

تصویر ابو عبد الرحمن کردی

# امكانات جهان



ویراستار: رابرت ریپتو

ترجمه: عباس کلاتر

# امكانات جهان

ویراستار: رابرت رپتو

ترجمه: عباس کلانتر



مؤسسه انتشارات امیرکبیر

تهران: ۱۳۷۸

Repetto, Robert C.

رپتو، رابرت، ۱۹۳۸ -

امکانات جهان / ویراستار رابرت رپتو؛ ترجمه عباس کلانتر. - تهران : امیرکبیر، ۱۳۷۸.  
۵۴۸ ص. : مصور، جدول، نمودار.

ISBN 964-00-0530-4 : ۱۷۵۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

عنوان اصلی: The Global Possible resources, development, and the new century.

کتاب حاضر شامل نتایج کنفرانس امکان جهانی است که در ماه مه سال ۱۹۸۴ توسط مؤسسه جهانی منابع در مزرعه «وای» واقع در ایالت مریلند آمریکا برگزار شده است.  
کتابنامه.

۱. رشد اقتصادی - تاثیر بر محیط زیست - کنگره ها. الف. کلانتر، عباس، مترجم. ب. کنفرانس امکان جهانی (۱۹۸۴) : مزرعه وای، مریلند

ج. مؤسسه جهانی منابع (Global Possible Conference (1984: Wye Plan World Resources Institute) . عنوان . Iation)

۳۶۳/۷

۸ الف ر ۲ / ۶ / ۷۵ HD

۱۳۷۸

م ۷۸-۸۱۲۳

کتابخانه ملی ایران



امکانات جهان

ویراستار : رابرت رپتو

ترجمه : عباس کلانتر

چاپ اول : ۱۳۷۸

آماده سازی : واحد تولید امیرکبیر

چاپ و صحافی : چاپخانه سپهر، تهران

تیراژ : ۱۰۰۰ نسخه

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۹۶۴-۰۰-۰۵۳۰-۴ ISBN 964-00-0530-4

مؤسسه انتشارات امیرکبیر تهران، خیابان بهارستان پلاک ۴۸۹

## فهرست مطالب

۱۱	پیشگفتار.....
۱۳	فصل اول: جمع‌بندی
۱۳	ترقی و امکان.....
۲۰	آینده‌ای بادوام و ممکن.....
۲۸	مکانیسم‌های اصلاح: استراتژی‌های توسعه پایدار.....
۲۸	توجه به اصول.....
۳۲	اداره منابع عمومی.....
۳۶	قیمت‌گذاری صحیح منابع.....
۳۸	مدیریت تقاضا.....
۳۹	برنامه‌ریزی برای کارایی.....
۴۱	خلق توانایی مدیریت.....
۴۵	بخش اول: نکات مفیدی در رابطه با آینده
۴۷	فصل دوم: زمینه تاریخی
۴۷	منابع و رفاه.....
۴۸	تقاضا برای منابع.....
۵۳	جمعیت و رفاه.....
۵۳	نرخ فزاینده رشد.....
۵۶	ملازمت‌های آینده.....
۵۷	سیاسی کردن جامعه.....
۵۹	بین‌المللی کردن جامعه.....
۶۰	گذشته، نشانه؟.....
۶۱	فصل سوم: پیرامون محدودیتهای طبیعت
۶۴	سطح زندگی و ورطه رشد.....
۶۶	منبع زنده: نوزا، اما متناهی.....
۶۶	گونه‌ها.....



۷۰	تولید اولیه: انرژی حیات
۷۶	روندهای کنونی
۷۷	چه می‌توانیم انجام دهیم؟
۷۹	مراجع
۸۳	فصل چهارم: دیدگاه اقتصاددان پیرامون منابع طبیعی و مشکلات زیست‌محیطی
۸۵	مشکلات منابع طبیعی
۸۶	منابع پایان‌پذیر
۹۱	منابع خودنوزا
۹۵	مشکلات زیست‌محیطی
۹۵	مشکلات برنامه‌ریزی
۱۰۲	مسایل اجرا
۱۱۱	فصل پنجم: اخلاق زیست‌محیطی و بایسته‌های جهانی
۱۱۲	اخلاق توزیع
۱۱۳	مطالعه یک مورد: توزیع زمین و منابع
۱۱۶	توزیع: مساوات، حداکثر سود، یا آزادی کامل؟
۱۱۸	دلایل قبول نظریهٔ پیروان مساوات
۱۱۹	مشکلات مساوات
۱۲۲	دو اصل برای راهنمایی سیاست‌گذاری براساس مساوات
۱۲۵	محل کنترل: خودمختاری فردی در مقابل جبر دولتی
۱۲۵	مطالعه یک مورد: کنترل آلودگی
۱۲۶	پیش‌فرضهایی در حمایت از حقوق فرد
۱۲۸	حق آسایش
۱۳۰	اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان یا مرکزیت محیط زیست؟
۱۳۱	مطالعه یک مورد: حقوق مالکیت در زمینهٔ منابع طبیعی
۱۳۳	دو دیدگاه اخلاق زیست‌محیطی
۱۳۸	اخلاق زیست‌محیطی و ایده‌آل‌های اخلاقی
۱۳۹	سیاستها و عواقب آنها
۱۴۳	بخش دوم: مسایل و فرصتها

۱۴۵	فصل ششم: جمعیت، فشار بر منابع، و فقر
۱۴۵	چشم‌اندازها و روندهای جمعیت
۱۴۵	چه روی می‌دهد؟
۱۵۲	احتمالاً چه روی خواهد داد؟
۱۵۵	تبیین مسایل
۱۵۵	اهداف سیاست جمعیت چه می‌باشد؟
۱۵۷	چگونه رشد جمعیت بر منابع و محیط زیست اثر می‌گذارد؟
۱۶۱	مکانیسم‌های اصلاح
۱۶۱	تأثیر بر تغییر دموگرافیکی
۱۷۳	ملزومات سیاست توسعه
۱۸۵	فصل هفتم: شهرهای جهان سوم و محیط فقر
۱۸۷	رشد شهری
۱۸۹	محیط مسکن
۱۹۵	محیط شهر
۱۹۹	آثار منطقه‌ای
۲۰۳	پرداختن به مشکلات شهری
۲۰۷	پرداختن به مسکن و کنترل استفاده از اراضی
۲۱۲	نقش سازمانهای غیردولتی و آژانس‌های بین‌المللی
۲۲۲	ضمیمه
۲۲۲	شرایط زندگی و مسکن در شهرهای منتخب جهان سوم
۲۲۳	مراجع
۲۲۳	آلودگی شهری و کنترل آن
۲۲۴	شرایط مسکن، گسترش شهری، و سیاست مربوطه
۲۲۵	فصل هشتم: کشاورزی: زمین
۲۲۶	مسایل اصلی کدامند؟
۲۲۶	رکورد تولید
۲۲۸	سطح تغذیه و توزیع نابرابر مواد غذایی
۲۳۲	پیش‌بینیهای بلندمدت تولید و مصرف غذا

۲۳۳	آیا اراضی کشاورزی نایابتر خواهد شد؟
۲۳۶	نفوذهای آبی بر تقاضا برای زمین
۲۳۹	افزایش تأمین کالاهای کشاورزی
۲۴۴	هزینه به زیرکشت بردن اراضی جدید
۲۴۶	افزایش فشردگی استفاده از اراضی قابل کشت
۲۴۶	افزایش بازده کشاورزی برای صرفه جویی در زمین
۲۵۴	کاهش تأمین زمین
۲۵۶	توسعه دامداری و تضمینات استفاده از زمین
۲۵۷	مکانیسم هایی برای استفاده از زمین، افزایش بازده و بالا بردن تولید
۲۶۰	مکانیسم هایی برای کاهش اراضی قابل کشتی که از میان می رود
۲۶۱	سرگذشت موفقیتها
۲۶۱	تسریع تولید و کاهش فشار بر منابع کم بینه
۲۶۲	افزایش اشتغال خارج از مزرعه
۲۶۳	مدیریت آب و زمین
۲۶۳	مبارزه با سوء تغذیه
۲۶۴	دستور کار اصلاح استفاده از اراضی زراعی
۲۶۴	ارزیابی منابع زمین و برنامه ریزی استفاده از زمین
۲۶۵	مدیریت خاک و استفاده از کود
۲۶۶	حفاظت و احیای زمین
۲۶۸	کاهش فشار بر اراضی کم بازده
۲۷۰	سودهای بالقوه
۲۷۱	<b>فصل نهم: آب شیرین</b>
۲۷۱	نقش آب در توسعه
۲۷۳	اکوسیستم آب شیرین
۲۷۶	منابع
۲۸۰	اساس برآورد تقاضا برای منابع آب
۲۸۰	تقاضا برای آب شیرین
۲۸۱	تقاضای شهری برای آب

۲۸۳	تقاضای کشاورزی برای آب
۲۸۵	تقاضای صنعتی برای آب
۲۸۶	تقاضا برای مصارف آب رودخانه‌ای
۲۸۷	نقش آب در بهداشت
۲۹۰	چهار کشور عمده مصرف‌کننده آب
۲۹۱	چین
۲۹۵	هندوستان
۲۹۸	شوروی
۲۹۹	ایالات متحده
۳۰۲	درسهای آموختنی
۳۰۴	نقش آژانس‌های چندملیتی
۳۰۶	پیش‌بینی مصرف
۳۱۱	اولویتها و یک دستور کار
۳۱۵	مراجع
۳۱۷	فصل دهم: منابع، توسعه، و قرن جدید: جنگلداری
۳۱۷	نقش جنگلداری در توسعه: علل تخریب جنگلها
۳۱۸	مسایل جنگلداری در کشورهای توسعه‌یافته
۳۱۸	جنگلداری در شرایط ثبات منابع
۳۱۹	مسایل جنگلداری در کشورهای توسعه‌یابنده: تأثیر جنگل‌زدایی
۳۲۳	علل جنگل‌زدایی
۳۲۴	سیاستهای درمانی برای ممانعت از جنگل‌زدایی: تجربه‌های موفق
۳۲۵	اصلاح ارضی
۳۲۶	طیف فشرده‌سازی کشاورزی در خارج از اراضی جنگلی
۳۲۶	پروژه‌های موفق اعاده آبخیزها
۳۲۸	حفاظت باران جنگلهای حاره در مالزی: مثالی از برنامه‌ریزی خردمندانه استفاده از زمین
۳۲۹	برآورده ساختن احتیاجات آتی به هیزم
۳۳۰	گزینه‌های سیاست برای مبارزه با بحران هیزم
۳۳۳	اشکال تجاری انرژی هیزمی

۳۳۳	موفقیت در تولید هیزم و انرژی حاصل از چوب
۳۳۴	سیاستهای درمانی بر جنگلداری صنعتی
۳۳۶	نمونه‌های موفق سیاستهای جنگلداری صنعتی و برنامه‌های جنگل‌کاری
۳۳۸	امکان جهانی: یک برنامه اقدام برای آینده
۳۳۹	احیای آبخیزهایی که از جنگل زدوده شده‌اند
۳۴۴	فشرده‌سازی تولید کشاورزی در مناطق مجاور باران جنگلهای مورد تهدید
۳۴۶	درختکاری برای هیزم و مصارف متعدد دیگر
۳۴۷	جنگلداری صنعتی
۳۵۰	نقش تحقیقات جنگلداری: زمینه‌های نویدبخش برای آینده
۳۵۱	آموزش جنگلداری
۳۵۱	خلاصه نیازهای سرمایه‌گذاری: بازده اقتصادی و زیست‌محیطی
۳۵۵	فصل یازدهم: مسایل حفظ تنوع بیولوژیکی
۳۵۷	اهمیت تنوع بیولوژیکی
۳۵۹	وضعیت دانش فنی و علمی
۳۶۱	نارسیه‌های نهادی
۳۶۴	در جست‌وجوی پیشرفت، زمینه‌ای برای اقدام
۳۶۷	دستور کار اقدام
۳۶۸	اقدام اول: مبارزه تبلیغاتی در سراسر جهان
۳۶۹	اقدام دوم: طرح استراتژی حفاظتی
۳۷۰	اقدام سوم: شبکه جهانی مناطق حفاظت شده
۳۷۳	اقدام چهارم: توانایی مدیریت انسان
۳۷۵	اقدام پنجم: خط‌مشی و قانون بین‌المللی حفاظت
۳۷۶	اقدام ششم: انگیزه‌های اقتصادی
۳۷۸	مراجع
۳۸۱	فصل دوازدهم: مسایل انرژی و امکانات
۳۸۲	مسایل انرژی
۳۸۲	بحران حاملان انرژی
۳۸۴	جنبه انرژی سایر مسایل جهانی

۳۸۴	..... مناقشات شمال - جنوب - اهمیت برآورده ساختن نیازهای کشورهای در حال توسعه:
۳۸۵	..... انرژی برای نیازهای اساسی انسان در کشورهای توسعه‌یافته
۳۸۵	..... گستردن اصلاحات در کارایی انرژی در میان فقرای کشورهای توسعه‌یافته
۳۸۶	..... تخریب زیست‌محیطی در کشورهای توسعه‌یافته
۳۸۶	..... تخریب زیست‌محیطی در کشورهای توسعه‌یافته
۳۸۷	..... دی‌اکسید کربن جوی و اهمیت به حداقل رساندن مصرف سوخت فسیلی
۳۸۷	..... خطر جنگ هسته‌ای و اهمیت کاهش وابستگی به نفت
	..... انباشت تسلیحات هسته‌ای، راههای تولید برق بجز استفاده از انرژی هسته‌ای،
۳۸۷	..... و چرخه سوخت هسته‌ای امنتر
۳۸۸	..... اهمیت انرژی برای مصارف خانگی و کشاورزی
۳۸۹	..... رشد جمعیت و اهمیت انرژی برای نیازهای زنان، خانواده‌ها، و محیط زیستی سالم
۳۸۹	..... بی‌تفاوتی استراتژی‌های متعارف انرژی در مقابل سایر مسایل جهانی
۳۹۱	..... اهداف بنیادی استراتژی‌های انرژی
۳۹۱	..... استراتژی‌های انرژی به‌عنوان ابزار توسعه در جهان سوم
۳۹۲	..... جوامع صنعتی از لحاظ استراتژیکی امن، از لحاظ زیست‌محیطی سالم، و از لحاظ اقتصادی باثبات
۳۹۳	..... جهان بادوام - هدف استراتژی‌های جهانی انرژی
۳۹۳	..... جدا ساختن مصرف انرژی از رشد تولید ناخالص داخلی
۳۹۵	..... بهبود کارایی تکنولوژی‌های مصرف نهایی انرژی
۳۹۷	..... مثال برزیل
۳۹۹	..... استراتژی‌های انرژی
۴۰۰	..... ابزار خط‌مشی ملی
۴۰۶	..... ارتقای صنایع خدمات انرژی
۴۰۸	..... سیاستهای بین‌المللی انرژی
۴۰۹	..... محدود ساختن تجمع دی‌اکسید کربن در جو
۴۱۰	..... دور کردن جهان از هسته‌ای شدن
۴۱۱	..... تقویت توانایی ملی در رابطه با انرژی
۴۱۲	..... تقاضای انرژی
۴۱۳	..... مراجع

۴۱۵	فصل سیزدهم: تغییرات آتی در جو
۴۱۵	آلودگی جهانی جو.....
۴۱۵	وسعت مشکل.....
۴۱۷	درسهایی از تغییرپذیری آب و هوایی طبیعی.....
۴۱۸	سیاست‌گذاری.....
۴۱۸	مشکل اُزن.....
۴۱۸	کاهش اُزن استراتسفر.....
۴۱۹	نابودی آنتروپوژنیک اُزن.....
۴۲۰	تجربه سیاست اُزن: تعیین اعتبار علمی.....
۴۲۲	تجربه سیاست اُزن: قضاوت ارزش نمودن.....
۴۲۴	تجربه سیاست اُزن: کنترل با وضع مقررات.....
۴۲۵	باران اسیدی.....
۴۲۵	علل.....
۴۲۹	استدلال پیرامون خط‌مشی.....
۴۳۰	گرمافزاینده‌گی دی‌اکسید کربن.....
۴۳۰	خصوصیات مشکل دی‌اکسید کربن.....
۴۳۱	اجزای مشکل دی‌اکسید کربن.....
۴۳۷	موضوعات مربوط به خط‌مشی.....
۴۳۷	رابطه میان مشکلات جوی.....
۴۳۹	واکنش نسبت به مشکلات جوی.....
۴۴۹	مراجع.....
۴۵۳	فصل چهاردهم: وضع کنونی و آتی منابع آب شیرین و آبزیان
۴۵۴	حجم و ارزش صید جهانی آبزیان و منابع آب شیرین.....
۴۶۱	سهم فراورده‌های دریایی در تغذیه انسان.....
۴۶۳	پرورش آبزیان.....
۴۶۷	تقاضای آتی برای ماهی.....
۴۷۰	طبیعت و محدودیتهای منابع زنده دریایی.....
۴۷۲	جنبش قرق در اقیانوسها.....



۴۷۴	مدیریت شیلات
۴۸۱	فصل پانزدهم: مواد معدنی غیرسوختی و اقتصاد جهان
۴۸۲	اتمام و امحای منابع مواد معدنی
۴۸۵	مدرک
۴۹۲	مواد معدنی بستر دریا
۴۹۳	برآوردهای عرضه و مصرف در آینده
۴۹۵	تأثیر تفاضلی متغیر بودن قیمتها
۴۹۷	نیل به امکان جهانی
۴۹۹	مراجع
۵۰۱	بخش سوم: دستورالعمل و اجرا
۵۰۳	فصل شانزدهم: امکان جهانی: چه می توان به دست آورد؟
۵۰۵	بازده های بخشهای متعدد
۵۰۵	برنامه ریزی جمعیت
۵۰۷	بهداشت عمومی در جهان سوم
۵۰۹	منابع ژنتیکی
۵۱۱	جنگلهای حاره
۵۱۴	انرژی
۵۱۵	کشاورزی، آب، و شیلات
۵۱۷	ضمیمه: امکان جهانی: منابع، توسعه، و قرن جدید
۵۱۷	بیانیه
۵۱۸	ضرورت اقدام
۵۱۹	زمینه اقدام
۵۲۰	دستور کار برای اقدام
۵۲۰	آینده
۵۲۱	دلیل حیاتی بودن تغییر
۵۲۲	تحقق امکان جهانی
۵۲۳	دستور کار اقدام
۵۲۴	الف- جمعیت، فقر، و توسعه

۵۲۶	ب- محیط زیست شهری
۵۲۷	ج- آب شیرین
۵۲۸	د- تنوع بیولوژیکی
۵۳۰	ه- جنگلهای حاره
۵۳۲	و- اراضی زراعی
۵۳۴	ز- منابع جانداران دریایی
۵۳۶	ح- انرژی
۵۳۷	ط- مواد معدنی غیرسوختی
۵۳۹	ی- جو و آب و هوا
۵۴۰	ک- کمک بین‌المللی و محیط زیست
۵۴۱	ل- ارزیابی شرایط، روندها و تواناییها
۵۴۲	م- تجارت، علم و شهروندان
۵۴۳	الف- تجارت و صنعت
۵۴۴	ب- سازمانهای زیست‌محیطی و سایر سازمانهای غیردولتی
۵۴۵	پ- علم و تحقیق

## پیش‌گفتار

مؤسسه جهانی منابع در ماه مه سال ۱۹۸۴ گردهمایی بین‌المللی‌ای را به منظور بررسی مجدد منابع جهان، مشکلات جمعیت و فرصتهای موجود در (وای) واقع در ایالت مریلند برگزار کرد. وای که مزرعه تغییر شکل یافته‌ای است در دشتهای زیبایی که مصب چزاییک را در بر می‌گیرند، ممکن است یالتا یا برتون‌وودز نشده باشد اما در آنجا رویداد مهمی به وقوع پیوست. کنفرانس امکان جهانی به هفتاد و پنج کارشناس و رهبری که از بیست کشور در آن شرکت جستند نشان داد که راه‌حلهای بی‌شماری برای مسایل منابع و محیط زیست که در زمره بعضی از مهمترین معضلات پیش روی جوامع دهه‌های آینده هستند وجود دارد. کنفرانس در طول برگزاری‌اش ارزیابی کلی‌ای از مسایل محیط زیست، جمعیت، و منابع در مقیاس جهانی به عمل آورد و سیاستها و طرحهای لازم را برای مبارزه با این مسایل ارائه داد.

کتاب حاضر، شامل نتایج این کنفرانس می‌باشد یعنی مقالاتی که برای کنفرانس امکان جهانی نگارش یافته، و در طی جلسات کارشناسی مورد تجدیدنظر قرار گرفتند. فصول این کتاب در برگزیده تجزیه و تحلیلهای جدید بعضی از ذی‌صلاحیت‌ترین اشخاص در زمینه‌های جمعیت و منابع طبیعی می‌باشد. این فصول برداشتی حاصل از همکاری علوم مختلف ارائه می‌دهند که چیزی بیش از مجموع یافته‌های هر یک از آنها به دست می‌دهد. مهمتر اینکه این کتاب دلایلی را در توجیه خوش‌بینی آگاهانه درباره

اینکه شهروندان، حرفه‌ها، و دولتهای جهان چگونه می‌توانند با معضلات زیست‌محیطی مبارزه کنند پیش می‌نهد. معضلاتی که اگر با آنها مقابله نشود نه تنها کیفیت زندگی بلکه امیدهای توسعهٔ بادوام و ثبات سیاسی جوامع را به خطر می‌اندازند.

در فصلهای مربوط به منابع که لب این مجلد را تشکیل می‌دهند و در دستور کاری که در کنفرانس تهیه شد و در خاتمه می‌آید دانشمندان محیط زیست و سایر افرادی که تحلیلها را فراهم آوردند گامی مهم در ارائهٔ طرحهایی برای فعالیتهای عمومی و خصوصی برداشته‌اند که مایهٔ کاهش بدبینی ناراحت‌کننده‌ای است که میان جهانی که داریم و جهانی که می‌خواهیم داشته باشیم قرار دارد. آنچه که بویژه این مجلد را سودمند می‌سازد همین پلی است که بین علم و سیاست مبتنی بر آگاهی و همچنین میان تئوری و داستانهای موفقیت‌های عالم واقع که شرحشان در اینجا رفته وجود دارد.

پروژهٔ امکان جهانی اولین اقدام مؤسسهٔ جهانی منابع بود. این مؤسسه، مرکزی است تحقیقاتی که در اواخر سال ۱۹۸۲ با کمک مالی بنیاد جان و کاترین مک‌آرتور به وجود آمد. هدف آن کمک به دولتها، سازمانهای بین‌المللی، بخش خصوصی، و سایرینی است که درصدد یافتن پاسخی برای این سؤال بنیادی می‌باشند: چگونه می‌توانیم بدون آسیب رساندن به منابع طبیعی و سلامت محیط زیست که حیات و شکوفایی اقتصادی و امنیت بین‌المللی به آنها وابسته است احتیاجات اساسی انسان را برآورده کنیم و رشد اقتصادی را باعث گردیم؟ مؤسسهٔ جهانی منابع که مستقل و بی‌طرف می‌باشد سعی بر این دارد که اطلاعات موثقی دربارهٔ جمعیت و منابع جهانی فراهم آورد، مشکلات موجود را شناسایی کرده، طرحهایی که از نظر سیاسی و اقتصادی قابل اجرا هستند تهیه و ارائه نماید.

تمام کسانی که برای مؤسسهٔ جهانی منابع کار می‌کنند و آنهایی که برای کنفرانس امکان جهانی مطلب نوشتند و در آن شرکت جستند به نحوی از انحا در تهیهٔ این مجلد سهیم هستند. اما سهم هیچ‌کس بیش از رابرت ریپتو نیست که پروژه را هدایت کرد، کتاب را ویرایش نمود، و دو فصل از فصول آن را به رشتهٔ تحریر درآورد. جسیکا ماتیوز، نایب رئیس مؤسسه و مدیر تحقیقات هم نقشی اساسی در این تلاشها داشت.

جیمز گوستاو اسپت

رئیس مؤسسهٔ جهانی منابع

## جمع‌بندی

ترقی و امکان  
آینده‌ای بادوام و ممکن  
مکانیسم‌های اصلاحی: استراتژی‌های توسعه پایدار  
(رابرت ریثو)

### ترقی و امکان

در طی بیست و دو سال از ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۲ درآمد سرانه جهان به طور متوسط با نرخ ۳/۵ درصد در سال رشد کرد که این میزان کمی بیش از دو برابر سطح اولیه آن بود. معذلتک دو کشور را ملاحظه کنید: کره، کشوری دارای درآمد متوسط با درآمد سرانه ۱۹۱۰ دلار در سال ۱۹۸۲ و غنا، کشوری کم درآمد با درآمد سرانه ۳۶۰ دلار که درآمد سرانه آن، یک پنجم درآمد سرانه کره می باشد. تراکم جمعیت در کره، هشت برابر غنا است که در منطقه ساحل طلا واقع شده و به لحاظ منابع طبیعی بسیار غنی تر می باشد. در طول این بیست و دو سال، درآمد در کشور کره به طور متوسط ۶/۶ درصد در سال بالا رفت که این

افزایش متضاعفی را نشان می‌دهد. در طی این مدت در غنا درآمد با نرخ مرکب متوسط ۱٫۳ درصد سقوط کرد و نتیجتاً اهالی غنا در سال ۱۹۸۲ فقط از سه چهارم رفاه سال ۱۹۶۰ برخوردار بودند. اما در سال ۱۹۶۰ کشورهای کره و غنا دارای درآمد سرانه کاملاً مساوی بودند.

همین تفاوت عظیم در نحوه عملکرد در زمینه‌های ویژه جمعیت‌شناختی، زیست‌محیطی، و اقتصادی مشهود است. بین سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۸۲ تولید سرانه مواد غذایی، مجموعاً در کشورهای کم‌درآمد و دارای درآمد متوسط ۱۰ درصد افزایش یافت در حالی که مجموع واردات غلات ۵۰ درصد بالا رفت. اما همچنانکه مقاله یانوش هرابفسکی اعلام می‌دارد در حالی که آفریقا عقب ماند، آسیا به‌طور وسیع ترقی کرد. در سریلانکا که شانزده میلیون نفوس در سرزمینی به وسعت کشور ایرلند سکونت دارند تولید مواد غذایی ۵۴ درصد افزایش یافت و واردات غلات به نصف رسید. اما در مصر، تولید سرانه ۱۵ درصد کاهش یافت و واردات تقریباً دو برابر شد. در طول این دو دهه، نرخ رشد جمعیت در کشورهای توسعه‌یافته بجز چین تقریباً ثابت ماند یعنی ۲٫۵ درصد در سال. اما همان‌طور که فصل ششم مدلل می‌سازد در ورای این سرجمع، تفاوت‌های فاحشی نهفته است. در کشور کوبا، نرخ افزایش طبیعی از ۲٫۵ درصد در سال ۱۹۶۰ به یک درصد در سال ۱۹۸۲ کاهش یافت و نرخ باروری تا سطح جایگزینی سقوط کرد و متوسط طول عمر به هفتاد و پنج سال رسید که معادل متوسط طول عمر در ایالات متحده است. در مملکت آفریقای جنوبی که درآمد سرانه آن دو برابر درآمد سرانه کوبا می‌باشد در طول این چند سال، افزایش طبیعی از ۲٫۴ درصد به ۳٫۱ درصد رسید. متوسط طول عمر در این مملکت، شصت و سه سال است که معدل متوسط طول عمر در چین و هندوستان می‌باشد و نرخ باروری، دو برابر سطح جایگزینی است.

در ممالک کم‌درآمد در مجموع، نسبت دختران شش تا یازده ساله که در مدارس ابتدایی ثبت‌نام کردند در سالهای بین ۱۹۶۰ و ۱۹۸۲ از ۳۴ درصد به ۸۱ درصد افزایش یافت که اگر چین و هندوستان محسوب نگردند این افزایش از ۲۵ درصد به ۵۸ درصد بود. در کنیا، این افزایش از ۳۰ درصد به ۱۰۰ درصد رسید در حالی که در پاکستان که از درآمد سرانه مشابه برخوردار بود این افزایش از ۱۳ درصد به ۳۱ درصد رسید.

تفاوت‌های عمیق مشابهی در نرخ استهلاك منابع مشهود است. جان اسپیرز و ادوارد آینسو در مقاله خود درباره جنگلداری تحقیقی را نقل می‌کنند که اخیراً توسط سازمان خواربار و کشاورزی پیرامون ازاله و امحای جنگلهای مناطق حاره انجام گرفته است. نتایج این تحقیق، حاکی از آن است که نرخ ازاله جنگلهای مناطق حاره در دهه ۱۹۸۰ حدود ۰٫۶ درصد در سال است هرچند تفاوت‌های عمیقی میان کشورهای مختلف مطالعه شده وجود دارد. در ناحیه مرکزی آفریقا من جمله کنگو، زئیر، و کامرون این نرخ

تا ۰/۲ درصد در سال پایین می‌آید در حالی که در میان ملل ساحل عاج و نیجریه که در نواحی ساحلی آفریقای غربی سکونت دارند این نرخ ممکن است تا ۴ و حتی ۶ درصد در سال بالا رود. در امریکای لاتین این نرخها بین ۰/۴ درصد در کشور برزیل که علی‌رغم امحای وسیع جنگلها، هنوز در آنجا ذخایر عظیمی وجود دارد تا بیش از ۳/۵ درصد در سال در ممالک کاستاریکا، السالوادور، و پاراگوئه که در آن مناطق چراگاههای بزرگ تجارتی، اراضی سابقاً پوشیده از جنگل را در اختیار گرفته‌اند نوسان دارد.<sup>۱</sup>

کشورها نسبت به کمبود و بهای انرژی عکس‌العملهای کاملاً متفاوتی نشان داده‌اند. مقاله آمولیاوردی خاطر نشان می‌سازد که در کشورهای عضو ستها (سازمان توسعه و همکاری اقتصادی) کل تقاضای انرژی به‌طور متوسط سالانه ۰/۳ درصد کاهش پیدا کرد در حالی که تولید ناخالص داخلی سالانه ۲/۱ درصد افزایش یافت. در میان ممالک توسعه‌یافته دارای درآمد متوسط که در آنها منابع تجارتی انرژی مهمتر از منابع غیرتجارتی هستند، مصرف انرژی از نرخ افزایش سالانه ۸ درصد بین سالهای ۱۹۶۰ و اولین بحران نفتی به سال ۱۹۷۴ به نرخ سالانه ۵/۴ درصد از ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۱ کاهش یافت. اما رشد تولید ناخالص داخلی، بین دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به‌طور جزئی کاهش یافت یعنی از ۶ به ۵/۴ درصد رسید که دلالت بر دستاوردهایی در زمینه کارایی انرژی دارد. در جمهوری دومینیکن با اینکه نیمی از تمام عایدات حاصل از صادرات، صرف واردات انرژی می‌شد، رشد تولید بین این دو دهه از ۴/۵ به ۶ درصد تسریع گردید در حالی که مصرف انرژی که تا بحران نفتی، سالانه با نرخ ۱۴ درصد افزایش یافته بود متعاقباً تا سال ۱۹۸۱ سالانه ۱/۲ درصد کاهش یافت. بدین ترتیب کارایی انرژی به‌طور چشمگیری افزایش یافت. در کشور سنگاپور به‌طور مشابه رشد تولید بندرت دچار نوسان شدید می‌شد به‌نحوی که از ۸/۸ درصد در سال در دهه ۱۹۶۰ تنها به ۸/۵ درصد در سال در دهه ۱۹۷۰ رسید اما رشد مصرف انرژی از ۹/۴ درصد در دوره قبل از بحران نفتی به ۱/۶ درصد در دوره بعد از آن کاهش یافت. با اینکه سنگاپور، عاری از هرگونه منابع انرژی بود این دوره را با قروضی که بهره و بازپرداخت اقساط آن کمتر از یک درصد صادرات سالانه‌اش بود به پایان برد. در مقام مقایسه کشور مکزیک که صادرکننده نفت می‌باشد بین دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ علی‌رغم رواج نفتی دچار کاهشی از ۷/۶ به ۶/۴ درصد در نرخهای رشد تولید ناخالص داخلی شد و بعد از سال ۱۹۷۴ شاهد تسریع رشد مصرف انرژی از ۷/۴ به ۹/۳ بود. نتیجتاً کشور مکزیک این دوره را با بحران اقتصادی به پایان برد همراه با قروضی که بهره و بازپرداخت اقساط آن، معادل ۳۰ درصد عایدات صادراتش بود.

یکی از دلایل عدم اطمینان به پیش‌بینیها، همین تفاوت‌های عمیق در عملکرد کشورها می‌باشد. هنگامی که تفاوت در عملکرد تا این حد عمیق است هرگونه بسط فرضهای خوش‌بینانه یا بدبینانه به آینده به پیش‌بینیهای کاملاً متفاوت منجر می‌گردد. قطع اشجار به میزان ۲ درصد در سال باعث از میان



رفتن سه چهارم جنگلهای موجود تا سال ۲۰۵۰ خواهد شد اما به میزان ۰/۲ درصد، تنها یک هشتم از جنگلها را از میان خواهد برد. تخمین جمعیت کره زمین در آینده براساس روند رشد آن در گذشته، حاکی از ثابت ماندن آن پس از رسیدن به حدود چهارده و نیم میلیارد است در حالی که به فرض انبشار سریعترین کاهشها در باروری که تا کنون مشاهده شده است جمعیت کره زمین نهایتاً نصف این میزان تخمین زده می شود.

در عالم تجربه، دلیل کافی هم برای فرضهای خوش بینانه و هم بدبینانه وجود دارد. مقایساتی که در بالا انجام شد، می تواند به عملکرد در هر زمینه دیگری بسط داده شود. فاصله میان بهترین و بدترین عملکرد، خیلی عظیم است. مهم این است که این تفاوتهای عمیق را نه به حوادث تصادفی و توزیع نابرابر منابع بلکه به تفاوت قابل شناسایی در سیاست گذاری و فعالیتهای باید نسبت داد. کامیابی اقتصادی کره و دست و پا زدنهای غنا، معلول سیاستهای اقتصادی کشورها هستند. تحول جمعیت شناختی کوبا و عقب ماندن آفریقای جنوبی، اساساً معلول سیاستهای اجتماعی آن کشورها می باشد. دستاوردهای سنگاپور و جمهوری دومینیک در زمینه کارایی انرژی ناشی از سیاستهای انرژی آنان و وفق یافتن با تغییرات اقتصادی خارجی است. بنابراین نزاع میان پیشگویان خوشبین یا بدبین، مطلقاً نزاع درباره سیاستهای آینده است.

موضوعات خطیر، نه از تغییرات ملایم شاخصهای معمولی پیشرفت بلکه از تفاوتهای عمیق در عالم تجربه سر برمی آورند. اینکه روندها در مجموع، سیر نسبتاً صعودی داشته اند توجه و علاقه محدودی را جلب می کند. آنچه مهم است این است که مواردی که به موفقیت منجر شده اند نشان می دهند که تعدادشان چقدر بیشتر می بود اگر سیاستها و فعالیتهایی که آن موفقیتها بر آنها استوارند در سطح جهان مورد پیروی قرار می گرفتند. شکستها، یادآور عواقب احتمالی پیروی از سیاستهای غلط می باشند.

اگرچه تولید سرانه مواد غذایی در مجموع کشورهای کم درآمد، ۱۰ درصد افزایش یافت اما در پانزده کشور آسی و چهار کشور، شدیداً کاهش یافت. اگرچه رشد جمعیت در کشورهای توسعه یابنده بین دهه های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ در مجموع کاهش یافت، همین رشد جمعیت در نیمی از این کشورها تقریباً تسریع گردید. در طول دهه ۱۹۷۰ تنها یک سوم از شصت و چهار کشور توسعه یابنده ای که در مورد آنها آمار وجود دارد، موفق شدند سطح تولید ناخالص داخلی را در هر واحد انرژی تجارتي مصرف شده (به میزان کل قابلیت تولید انرژی) بالا ببرند. دوسوم از این کشورها در این امر توفیق نیافته اند. از آنجا که آمار، بسیار درهم می باشد نکته مهم، نه سطح عملکرد متوسط بلکه چگونگی کج کردن کفه ترازو به نفع هرچه عالمگیرتر شدن موفقیتهاست.

همچنانکه تسلط بشر بر این سیاره افزایش می یابد و به طور فزاینده در دست عده معدودی سازمانها

متمرکز می‌شود تشنج میان موفقیت و شکست نیز مستمراً تشدید می‌گردد. جنگ جهانی که اختراع قرن حاضر می‌باشد خبر از نابودی حیات بشر، ظرف چند ساعت یا حتی چند دقیقه در پی جنگی هسته‌ای می‌دهد. بازارهای جهانی انرژی، غلات، و وام، اکنون سهم فزاینده‌ای در تأمین نیازهای جهان دارند و خود در معرض آشفتگیهای ناشی از تصمیمات دولتها در سطح ملی که پیامدهای جهانی دارد می‌باشند. آثار زیست‌محیطی فعالیتهای اقتصادی، دیگر محلی نبوده و قادرند آب و هوای این سیاره و قابلیت تولید اولیه را تغییر دهند. سازمانهای بزرگ بر فعالیتهای انسانی سیطره دارند. دولتها بیش از پیش بر نحوه تخصیص کالا و خدمات نظارت می‌کنند. در ایالات متحده آمریکا، سهم دولت در تولید ناخالص داخلی از ۵ درصد در سال ۱۹۰۰ به ۲۰ درصد در حال حاضر افزایش یافته است. در کشاورزی ایالات متحده، آن یک درصد از مزارع که سالانه محصولاتی به ارزش نیم میلیون دلار یا بیشتر به فروش می‌رسانند زمام ۶۵ درصد از تمام عایدات حاصل از کشاورزی را در دست دارند. در صنعت، سهم کمپانیهای مادر شرکتهای چند ملیتی آمریکا در تولید ناخالص داخلی شرکتهای متحد، ۴۱ درصد می‌باشد. همچنانکه قدرت در دست تعداد معدودتری از سازمانها که مرتباً قدرتمندتر می‌شوند متمرکز می‌گردد، آینده هرچه بیشتر مطیع تعداد کمی نهادهای تصمیم‌گیرنده می‌شود.

نیازی نیست که این تصمیمات، سفرهایی به میان آبهای ناشناخته باشند. پیشگامان از قبل در بسیاری از جهات به پیش تاخته‌اند. ترقی سریع، مرهون دنباله‌روی از پیش‌تازان می‌باشد. دستاوردهای شگرف در صنعت حمل‌ونقل و تکنولوژی اطلاع‌رسانی، نوآوریها را فوراً در سراسر جهان منتشر می‌کنند. هیو توماس در مقاله‌اش پیرامون زمینه تاریخی مسایل جاری منابع، یادآور می‌گردد که به‌هنگام ورود اروپاییان به قاره آمریکا، هنوز نه سبب‌زمینی از پرو به مکزیک رفته بود و نه بوته چای از چین به هندوستان. اما امروزه تمامی کره ارض، تحت نظارت دقیق است.

تواناییهای بالقوه، بسیار بیشتر از امکانات بالفعل هستند. شکاف میان گروهی که در حد متوسط هستند و گروهی که پیش‌تاز می‌باشند بسیار زیاد است. همان‌طور که مقاله هرابفسکی خاطر نشان می‌سازد در کشاورزی کشورهای توسعه‌یافته، اندوخته بازدهی که توسط فائو براساس شکاف میان ذخایر معمولی و ذخایری که با کاربست تکنولوژیهای امروزی به دست می‌آید برآورد شده برای محصولات اصلی از ۳۰۰ تا ۴۰۰ درصد نوسان دارد. شکافی که میان بازده بالفعل و بازدهی که از نظر بیولوژیکی بالقوه است وجود دارد و توسط ایستگاههای تحقیقاتی ثبت شده بسیار از این بزرگتر و در مورد مثلاً برنج در مناطق حاره از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ درصد می‌باشد.<sup>۱</sup>

بهبود بالقوه در امر کارایی در مصرف انرژی در پی استفاده از تکنولوژیهای شناخته‌شده، بسیار

۱. ت. ر. اودهیامبو، (الزامهای بیولوژیکی در تولید مواد غذایی و در سطح و کارایی مصرف مواد شیمیایی)، نقل شده از شیمی و تولید مواد غذایی جهان: مرزهای نو، ویراسته ج. بیکسلرول. و. شملت (مانیل: مؤسسه بین‌المللی تحقیقات برنج، ۱۹۸۳).

شگرف بوده است. در ایالات متحده آمریکا، مصرف سوخت برای گرم کردن اماکن را با سرمایه‌گذاری در زمینه‌های عایق‌کاری و استفاده از پوشش خارجی برای پنجره‌ها و درزگیری می‌توان در مورد منازل موجود تا نصف یا دوسوم و در مورد منازلی که جدیداً ساخته می‌شوند تا سه چهارم کاهش داد. به‌طور مشابه امروزه سوخت مورد نیاز وسایل خانگی دارای کیفیت عالی، تنها نصف تا یک سوم سوخت مورد نیاز وسایل خانگی معمولی می‌باشد و همان‌طور که مورد اشاره مقاله ردی می‌باشد اجاقهای هیزم‌سوز با کیفیت بهتر که مورد استفاده بسیاری از مردم است انرژی حاصل از حجم معینی از چوب را تا سه برابر افزایش می‌دهد.

در صنایع عمده‌ای که از انرژی بیش از هر فاکتور دیگر استفاده می‌کنند صرفه‌جویی مقادیر زیادی انرژی مقدور می‌باشد. آمولیاردی گزارش می‌کند که در صنایع شیمیایی ایالات متحده به دلیل طراحی، جلوگیری از هدر رفتن حرارت، و مدیریت بهتر کارایی انرژی ۳/۹ درصد در سال، بین سالهای ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۹ بالا رفته است: فولادسازان ایالات متحده برای تولید یک تن فولاد، ۶۰ درصد بیش از ژاپنهایا انرژی مصرف می‌کنند و در مقایسه با تکنولوژی‌های جدید سوئدی برای تولید فولاد، این مقدار دو برابر است. تکنولوژی‌هایی که جدیداً گسترش می‌یابند برای تولید یک تن فولاد، تنها به یک سوم مقدار فعلی انرژی نیاز دارند.

این شکاف در بخش حمل‌ونقل بسیار آشکار است. در سال ۱۹۸۱ وسایط نقلیه موتوری ایالات متحده با مصرف یک گالن بنزین به‌طور متوسط ۱۶ مایل راه پیمودند در حالی که وی دابلو راییت این مسافت را به ۳۱ و وی دابلو دیزل به ۴۵ مایل رساند. در آزمایشی که توسط آژانس حفاظت محیط زیست برای تعیین مسافتی که با یک گالن بنزین می‌توان پیمود، انجام گرفت، هوندا سیویک سی آرا یکس ۱۹۸۴ موفق شد با مصرف یک گالن بنزین، ۵۲ مایل را پیماید، آزمایشها نشان می‌دهند که اصلاحات جزئی در تکنولوژی موجود، این مسافت را به ۸۰ مایل می‌رساند.<sup>۱</sup>

در زمینه تولید انرژی نیز حصول دستاوردهایی به همین اندازه مؤثر ممکن می‌باشد. بانک جهانی به کمک بخش انرژی با به‌کار گرفتن تکنیک‌های تزریق دی‌اکسید کربن که تا آن زمان فقط در کشورهای پیشرفته تولیدکننده نفت به‌کار رفته بود تولید نفت در بزرگترین میدان نفتی ترکیه را سه برابر و با به‌کار گرفتن روش فراکچرینگ هیدرولیکی، تولید گاز طبیعی را ده برابر کرد.<sup>۲</sup> این تکنولوژی‌ها در نقاط دیگر نیز وسیعاً قابل استفاده هستند.

مثالها و موارد، بی‌شمار هستند. آن هنگام که اهالی نیویورک در راه‌بندان به روی بوقهای اتوموبیلشان

۱. ی. میتزروا، میلر، (تأثیر تدابیر حفاظت انرژی و تکنولوژی‌های قابل تجدید بر روی تولیدات جهانی دی‌اکسید کربن)، مؤسسه جهانی منابع، مقاله منتشر نشده، آوریل ۱۹۸۴.

۲. بانک جهانی، تبدیل انرژی در کشورهای توسعه‌یافته (واشنگتن: ورلددوک، ۱۹۸۳).

فشار می‌دهند، رانندگان هنگ‌کنگی، ادواتی را در زیر اتومبیلشان حمل می‌کنند که ورود آنان را به مراکز پررفت و آمد شهر ثبت می‌کند و متعاقباً مبالغی را بابت سهم خود در افزایش حجم ترافیک می‌پردازند. آن هنگام که کشاورزان هندوستانی به دلیل غرقاب ساختن مزارع خود از آب نشت یافته از نهرهای بطانه‌نشده، ۸۵ درصد از آب بالقوه موجود برای جذب توسط ریشه گیاهان را از دست می‌دهند، کشاورزان اسرائیلی و کالیفرنایی با سود بردن از سیستم آبیاری قطره‌ای - که مناسب با نیازهای محصول، طراحی شده است - تنها ۸۵ درصد از آب بالقوه موجود را به‌کار می‌برند.

بدین ترتیب ملاحظه می‌گردد که امکان بهبود سریع و عالمگیر کارایی استفاده از منابع، امری خیالی نیست. این امر مبتنی بر تجربه موفق و نوآوری آزمایش شده است. مدل‌های فراوانی برای گسترش و وفق داده شدن با شرایط جدید از قبل وجود دارند. از آنجا که سرعت تغییرات تکنولوژیکی مرتباً افزایش می‌یابد، به‌کار گرفتن دستاوردهای موجود، امری خطیر می‌باشد. بویژه نهادها می‌باید سریعتر وفق یافته و خود را با شتاب تغییرات همگام سازند. پیشرفتهایی که در زمینه‌های تکنولوژی اطلاع‌رسانی، بیوتکنولوژی، تکنولوژی‌های انرژی، و غیره حادث شده. نهادهایی را که در گذشته و در زمانهایی با تکنولوژی ساده‌تر نضج گرفته‌اند تحت فشار قرار می‌دهد. اگر نیت انتشار سریع نوآوریها در همه جا وجود دارد، باید حق مالکیت بر تکنولوژی‌ها و ایده‌های جدید را به رسمیت شناخت و استانداردهایی را برای تضمین سازگاری روشها و محصولات با شرایط فراسوی مرزهای بین‌المللی فراهم آورد.

علاوه بر این، جهت نوآوریهای آینده را سیاستهای امروزی مشخص می‌نمایند. نوآوریها هم توسط امکانات علمی و هم توسط پادشاههای بالقوه اقتصادی تعیین می‌گردند. هنگامی که بهای سوختهای فسیلی شدیداً افزایش یافت سبلی از محصولات و روشهای جدید برای حفاظت انرژی و روشهای جدیدی برای تهیه انرژی به بازار سرازیر شد. ویلیام وگلی در مقاله‌اش می‌گوید: هنگامی که بهای کوبالت به دلیل قطع واردات این ماده به‌ظاهر پراهمیت از کشور ژئیر افزایش یافت، تحقیقات برای توسعه تکنولوژی‌های جدید و جانشینهایی برای این ماده، شدت گرفت. مغناطیس‌های بدون کبالت ساخته شدند و سرامیک برای استفاده در تیغه توربینها به‌کار گرفته شد. همچنین روشهای جدیدی برای کاهش یا پالایش مواد زاید که دیگر رها ساختن آنها در طبیعت با قیمت ارزان ممکن نبود پیشنهاد شد.

دورنمای تاریخی‌ای که هیو توماس به‌دست می‌دهد تأییدی است بر آگاهی نسل خود ما که جریان نوآوریها دائماً مسیرش را تغییر می‌دهد. همچنانکه رهبران گذشته از میدان فعالیت به‌دور می‌مانند جویبارهای پیشرفت در کشورهایی که در گذشته، تالابهایی بیش نبودند جریان می‌یابند. ملت‌های اروپایی که انقلاب صنعتی را پی‌ریزی کردند دیگر در خط مقدم نیستند و این ملل آسیایی هستند که پیش می‌تازند. شناسایی و استفاده از سیاستهایی که پویایی نوآوریهای نهادی و تکنولوژیکی را دوام می‌بخشند

و کانالیزه کردن این انرژی در مسیرهایی که از نظر اجتماعی مطلوبند، در طول مدت از اهمیت حیاتی برخوردار می‌باشد.

## آینده‌ای بادوام و ممکن

وضعیت اسفبار انسان در اوایل قرن آینده را می‌توان با نگاهی به شرایط حاضر مجسم کرد. افزایش جمعیت با حداکثر رشد تخمین زده شده که ضمناً با ادامهٔ نرخهای جاری کاهش تولد و نرخهای مرگ و میر مطابقت دارد به وخامت مشکلات جدی بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته خواهد افزود. جمعیت بنگلادش با تصاعد هندسی افزایش خواهد یافت و این در حالی است که یک سوم جمعیت روستایی از پیش فاقد زمین هستند؛ متوسط مساحت یک کشتزار از ۱/۴۲ هکتار در سال ۱۹۶۰ به ۰/۵۳ هکتار در حال حاضر کاهش یافته، بیش از ۴۰ درصد از روستاییان فقیر با ۸۰ درصد حداقل کالری لازم طبق استانداردهای فائو به زندگی ادامه می‌دهند، و بازده کار در بخش کشاورزی در طی بیست سال گذشته، ۵۰ درصد کاهش یافته است.

احتمال دارد نفوس بیشتری مجبور به زندگی در کوخهای نکبت‌زده و شرایط زیست‌محیطی رو به وخامت شهرهای بزرگ جهان‌سوم گردند. به استناد مقالهٔ یورگه هاردوی و دیوید ساترویت، جمعیت نایروبی، شهری که ۴۰ درصد از ساکنانش اکنون در بیغوله‌ها و کوخهای غیرقانونی بدون هر گونه آب آشامیدنی لوله‌کشی، فاضلاب بهداشتی، برق، و راههای ارتباطی زندگی می‌کنند در اوایل قرن آینده از یک میلیون به بیش از پنج میلیون افزایش می‌یابد. در شهرهای صنعتی جهان‌سوم که در آنها امراض تنفسی در مجموع از علل عمدهٔ مرگ و میر می‌باشند، آلودگی مهارگسیختهٔ هوا، ممکن است به بیماریهای سل، ذات‌الریه، برنشیت و سرطان ریه دامن بزند. از دست رفتن اراضی کشاورزی به دلیل فرسایش، تجمع نمک در خاک، و مردابی شدن ممکن است رزق میلیونها کشتکار را در معرض تهدید قرار دهد و سدی باشد در سر راه تلاش برای افزایش تولید کشاورزی. ۳۵ درصد از اراضی جهان من جمله بخشهای مهمی از مناطق مولد نیمکرهٔ شمالی در معرض خطر هستند. مثلاً در سودان که تولید سرانهٔ مواد غذایی آن در طی دههٔ گذشته ۱۳ درصد کاهش یافته، ویرانی مراتع بین دو حد متوسط و شدید در نوسان بوده است. اراضی دیم به دلیل کشتهای نامناسب مبتلا به کاهش حاصلخیزی و تورق خاک می‌گردند که خود، منجر به بازده کم و ترک روستاها می‌گردد. اراضی آبی به دلیل مدیریت ضعیف و انباشته شدن رسوبات حاصل از فرسایش قسمتهای بالای رودخانه، سریعاً رو به ویرانی می‌روند. از میان بردن جنگلها، بویژه در اطراف شهرها شدیداً ادامه دارد که این امر به هجوم تپه‌های شنی از صحرای لیبی دامن می‌زند.<sup>۱</sup>

۱. ل. بری، (ارزیابی بیابانی شدن در منطقهٔ سودان و ساحل، ۱۹۸۴-۱۹۷۷) (گزارش ارائه شده به دفتر سودان و ساحل سازمان ملل، دانشگاه کلارک، ورستر، ماساچوست، ژانویه ۱۹۸۴).

این فرآیندها که در سودان و سایر مناطق خشک و نیمه‌خشک، تداوم داشته و هر ساله منجر به از میان رفتن قابلیت تولید قریب به بیست میلیون هکتار از زمینها می‌شوند ممکن است در پی افزایش فشار بر اراضی کشاورزی تشدید گردند.

در جهان صنعتی عواملی که به محیط زیست آسیب می‌رسانند همچنان فعالند. در ایالات متحده، آژانس حفاظت محیط زیست، پانزده هزار محل را تدارک دیده که زباله‌های سمی بدون هرگونه نظارتی در آن محلها انبار می‌گردند. علاوه بر این، هشتاد هزار محل انباشت مواد زاید در این کشور باعث آلودگی حوضچه‌ها، برکه‌ها، و دریاچه‌های کم عمق شده‌اند. آزمایش آب آشامیدنی حاصل از چاهها در ۹۵۴ شهر با جمعیت بیش از ده هزار نفر نشان داد که به دلیل شسته شدن مواد سمی موجود در مواد زاید انباشته در سطح زمین و نفوذ آنها به لایه‌های زیرین، آب آشامیدنی ۲۷۵ شهر از این تعداد آلوده بوده است. علی‌رغم خطر ناشی از مواد زایدی که تا کنون انباشته شده‌اند، هر ساله بازار هر فرد، بیش از یک تن زباله سمی تولید و به مقادیر انباشده قبل اضافه می‌گردد و به دلیل مخالفت‌های محلی، پیشرفت در یافتن محل‌های امن برای خلاصی از این مواد و وسایل بی‌خطر ساختن آنها بسیار کند است.

از ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰، انتشار دی‌اکسید کربن در سطح جهان با نرخ متوسط ۴ درصد در سال افزایش یافت. حتی آن دسته از مدل‌های انرژی که افزایش انتشار دی‌اکسید کربن و سایر گازهای گلخانه‌ای را کمتر از نصف این مقدار برآورد می‌کنند تغییرات ملموسی را در شرایط اقلیمی پیش‌بینی می‌نمایند، یعنی افزایش دمای سطح کره زمین به میزان  $1.5 \pm 3$  درجه سانتیگراد تا پایان ربع اول قرن آینده. عواقب چنین تغییری در دما، نامعین اما قابل توجه هستند زیرا در طی ۱۲۵۰۰۰ سال گذشته، دمای کره زمین تنها ۵ درجه سانتیگراد تغییر کرده است. همان‌طور که شنايدر و تامسن در مقاله‌شان توضیح می‌دهند بعضی از این عواقب عبارتند از تغییرات عمده در بارندگی و آب‌بایی که در سطح زمین جاری می‌شوند که می‌توانند تولیدات کشاورزی را در مناطق معتدل مهم به‌خطر بیندازند، وقوع بیشتر دماهای زیان‌آور، و افزایش سطح آب دریاها به میزان ۰/۶ تا ۳/۶۶ متر که خود می‌تواند باعث جاری شدن سیل و توفان و آسیب به مناطق ساحلی شود. این شرح حوادث نه پیشگویی است و نه پیش‌بینی بلکه احتمالاتی است که می‌تواند نتیجه سیاست‌های درپیش گرفته‌شده یا ناتوانی در عمل باشد. به هر تقدیر این احتمالات غیرمعقول نیستند زیرا بعضاً و در مراحل ابتدایی، از قبل وجود دارند. اگرچه تصویرهای متفاوتی از آینده‌ای مطلوب در اذهان وجود دارد اما هیچ‌یک از آنها شامل حوادثی که برشمردیم نمی‌شوند.

اتفاق‌آرا در مورد اینکه چه عناصری آینده مطلوبتری را می‌سازند چشمگیر است که بعضاً مبتنی بر حقایق فیزیکی حیات می‌باشد. در این مورد که تعداد نفوس بشر باید همچون گذشته‌های دور ثابت بماند اتفاق‌آرا وجود دارد. در قرن آینده اگر جمعیت با نرخ‌هایی حتی کمی نزدیک به آنچه در این قرن

تجربه شد رشد کند غیرقابل تحمل خواهد بود. زمان لازم برای رسیدن به این ثبات در تعداد نفوس و همچنین تعداد نفوس به‌هنگام رسیدن به این ثبات و راه رسیدن به آن از اهمیت حیاتی برخوردار هستند. توازن موالید و اموات و میانگین طول عمر در سراسر جهان به‌میزان هفتادوپنج سال که سطح کنونی آن در کشورهای صنعتی می‌باشد متضمن این نکته است که نرخهای خام تولد (تعداد تولدها در میان هر ۱۰۰۰ نفر در هر سال) باید کمتر از ۱۰ نفر در هر ۱۰۰۰ نفر باشد، یعنی کمتر از یک‌سوم سطح کنونی در کشورهای کم‌درآمد.

همچنین در مورد غیرقابل دوام بودن رشد اقتصادی به‌شیوه خط تولید، یعنی ورود مواد بکر به فرآیند تولید از یک‌سو و خروج کالاهای ساخته شده که در نهایت همراه با مواد زاید به‌دور انداخته می‌شوند از سوی دیگر، اتفاق‌آرا وجود دارد. پایداری طبیعت در مقابل آشفتگی چه به‌صورت هجوم مواد زاید و چه به‌صورت بهره‌برداری از منابع، محدود است. استمرار این فعالیتها حتی به‌میزان ۴ درصد در سال که نرخ رشد اقتصادی جهان است غیرممکن می‌باشد. مقاله جرج وودول قویاً استدلال می‌نماید که نهایتاً توانایی طبیعت برای نوزایی و همانندسازی، مقهور خواهد گشت و منابعی که ما در نهایت به آنها اتکا خواهیم کرد بسیار فقیر خواهند بود. در آینده، رشد اقتصادی باید با استفاده مجدد از مواد و انرژی قبلاً استفاده‌شده از قابلیت تولید طبیعت پیشی بگیرد. استفاده از مواد بکر و تولید مواد زاید برای هر واحد کالای تولیدشده مستمراً باید کاهش یابد و جایگزین ساختن موادی که از وفور بیشتری برخوردار هستند با موادی که نادرتر می‌گردند به‌طور مستمر افزایش یابد. در این مورد که باید توجه بیشتری معطوف عواقب آینده سیاستهای اقتصادی کنونی گردد اتفاق‌آرا وجود دارد. این ایده در هدفی به‌نام توسعه پایدار خلاصه شده است یعنی استراتژی توسعه‌ای که تمام داراییها از جمله منابع طبیعی و انسانی و همچنین داراییهای فیزیکی و مالی را برای افزایش ثروت و رفاه اداره می‌کند. توسعه پایدار سیاستها و اقداماتی را که خواهان حفظ استانداردهای کنونی سطح زندگی به قیمت استهلاک بنیة تولید از جمله منابع طبیعی و در نتیجه باقی‌گذاشتن نسلهای آینده با منابع فقیر هستند مردود می‌داند.

آنچه که نمی‌توان نام توسعه پایدار به آن داد، مشخص است. آنچه قابل دوام نیست، عبارت است از حفظ سطح کنونی مصرف با استفاده از قروض خارجی که بار سنگین بهره و بازپرداخت اقساط آن را بر دوش نسل آینده می‌گذارد؛ قصور در حفظ توانایی و مهارتهای نسل آینده از طریق عدم سرمایه‌گذاری کافی در بخش آموزش و پرورش؛ و حفظ سطح کنونی مصرف به قیمت استهلاک خاکها، جنگلها، شیلات، و منابع انرژی؛ آن‌گونه که به قابلیت تولید این منابع در آینده خدشه وارد آید.

بنابراین در بطن ایده پایداری یا قابلیت دوام، این فکر نهفته است که تصمیماتی که امروز اتخاذ می‌گردند، نباید به امیدهای حفظ سطح زندگی در آینده و یا بهبود آن لطمه وارد آورند. همان‌طور که



کریستین شرادر - فرشت در مقاله خود، پیرامون مسایل اخلاقی خاطرنشان می‌سازد، این مورد به‌طور چشمگیر شبیه به معیار جان لاک برای قضاوت در خصوص تملک منابع طبیعی است که ادعای مالکیت فقط زمانی معتبر تلقی می‌گردد که (به همان اندازه و به همان خوبی برای دیگران) باقی گذاشته شود. مضمون این مطلب این است که نظامهای اقتصادی ما باید به‌گونه‌ای باشند که ما فقط از سود منابع استفاده کنیم و مایه منابع را برای نسلهای آینده حفظ کرده و بهبود بخشیم به‌نحوی که شرایط زندگی آنها مانند ما و حتی بهتر باشد. این اصل بسیار شبیه به مفهوم ایده‌آل درآمد می‌باشد که حسابداران در پی تعیین آن هستند: بیشترین مقداری که در دوره جاری می‌توان مصرف کرد بدون کاهش چشم‌انداز مصرف در آینده.<sup>۱</sup> بدین‌قرار حسابدار و فیلسوف در مورد اساس قابلیت دوام اتفاق نظر دارند.

این به آن معنی نیست که توسعه پایدار، طالب حفظ منابع طبیعی به‌مقدار موجود کنونی یا هر تلفیق ویژه‌ای از داراییهای طبیعی، فیزیکی، و انسانی است. همچنانکه توسعه ادامه می‌یابد، ترکیب دارایی اولیه تغییر می‌یابد. در کشورهایی که به‌لحاظ منابع، غنی هستند مانند ایالات متحده، منابع طبیعی برای فراهم آوردن بودجه لازم برای احداث بندار، جاده‌ها، منازل، مزارع، و بعدها کارخانه‌ها سریعاً مورد بهره‌برداری قرار گرفتند. زمین که در دوران مستعمرات دارایی چیره به حساب می‌آمد در سال ۱۹۰۰، تنها یک‌سوم مجموع داراییهای ملموس را تشکیل می‌داد و اکنون این مقدار به یک‌چهارم تنزل کرده است. در این میان سرمایه انسانی یعنی آموزش و مهارتهای ارزشمندی که در نیروی کار جمعیت تجسم یافته‌اند بر ثروت ملی چیره شده است. براساس ابزاری که برای تخمین ارزش سرمایه انسانی به‌کار می‌روند، این سرمایه بین ۵۰ تا ۹۰ درصد تمام داراییها در ایالات متحده را تشکیل می‌دهد. نه تنها ترکیب ثروت ملی ایالات متحده وسیعاً تغییر یافته، بلکه افزایش مجموع داراییهای هر نفر هم چشمگیر بوده است. در تمام سالهای ما بین ۱۹۰۰ تا ۱۹۸۰ آنچه که به‌طور سنتی مجموع داراییهای سرانه، تعریف می‌گردد (منهای سرمایه انسانی) سالانه ۱/۷ درصد بالا رفت که افزایشی مضاعف است؛ به‌علاوه اگر رشد سرمایه انسانی نیز در محاسبه وارد می‌گشت، نرخ افزایش داراییها به‌طور چشمگیر بیشتر می‌بود، زیرا این رشد از ۱۹۵۳ بر مبنای سرانه، به‌طور مضاعف افزایش یافته است.<sup>۲</sup> همین تجمع داراییهای ملی متضمن بالا رفتن سریع سطح زندگی بوده است.

اگرچه توسعه پایدار، قابلیت سازگاری با تغییرات شدید مایه داراییها را دارد، بعضی تغییرات غیرقابل برگشت بوده و مستلزم زیانهای جدی دیرپا هستند. تعداد معدودی مخازن برای ذخیره آبهای سطحی به‌منظور استفاده در کشاورزی و تولید نیروی هیدروالکتریک وجود دارد. بیشتر آنها قبلاً ساخته شده‌اند.

۱. ا. ا. ادواردز و پ. ویل، تئوری و اندازه‌گیری درآمد کسب (برکلی: انتشارات دانشگاه کالیفرنیا، ۱۹۶۱).

۲. ر. و. گلداسمیت، ترازنامه ملی ایالات متحده (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو برای دفتر ملی تحقیقات اقتصادی، ۱۹۸۲).

هنگامی که گنجایش این مخازن به واسطهٔ تجمع رسوب، تنزل می‌یابد، آنها برای مقاصد عملی به‌طور غیرقابل برگشت از دست رفته و دیگر برای برآورده ساختن تقاضای روزافزون برای محصولات کشاورزی و انرژی قابل تجدید، در اختیار نیستند. به‌طور مشابه هنگامی که گونه‌ها از میان می‌روند، ارزش بالقوهٔ آنها برای کاوشهای علمی، و برای دستیابی به نژادهای اصلاح‌شدهٔ زراعی یا کشف فرآورده‌های جدید دارویی به‌طور غیرقابل برگشت از دست می‌رود. مقالهٔ کنتون میلر و همکارانش تصریح می‌کند که در صورت عدم انجام اقدامات قاطع، یک میلیون گونه در باقیماندهٔ قرن حاضر نابود می‌شوند که منجر به از میان رفتن فرصتهایی بالارزش غیرقابل تخمین خواهد شد. بنابراین توسعهٔ بادوام متضمن این نکته است که داراییها باید با در نظر گرفتن ارزش احتمالی آنها در آینده و ارزش کنونی آنها اداره گردند.

بدین ترتیب توسعهٔ پایدار، صندلی سه پایه‌ای است که قاعده‌های آن عبارتند از واقعیات علمی، اجماع پیرامون اصول اخلاقی، و ملاحظات دربارۀ منافع شخصی در بلندمدت. ناعادلانه بودن پیروی از سیاستهایی که رفاه نسلهای آینده را به‌مخاطره می‌اندازد مورد توافق کلی است، نسلهایی که هیچ نماینده‌ای در هیچ‌یک از صحنه‌های سیاسی یا اقتصادی ندارند. بسیاری متفق القولند که سیاستها و نظام اقتصادی‌ای که بخش بزرگی از جمعیت جهان را به فقر و محرومیت گسترده وامی‌گذارد نیز ناعادلانه است. اما اعتقاد واقع‌بینانه به‌نفع شخصی هم این باور را تقویت می‌کند. فقر که ابزار عمل در جهت منافع بلند مدت را از مردم می‌گیرد، بنیان تخریب منابع و فشار فزایندهٔ جمعیت در بیشتر دنیاست و تأثیر آن جهانی است. علاوه بر این، در دنیایی با فعالیت روزافزون هسته‌ای، خطر نابودی از برخورد نظامی آن‌قدر جدی و محتمل‌الوقوع است که کاهش مناقشات و علل آنها و دستیابی به مکانیسم‌هایی برای حل مشکلات جهان به‌طور مشترک و با در نظر گرفتن منافع متقابل، ضرورتی است عاجل. حتی اگر خطر جنگ هسته‌ای در هر زمانی تنها یک در یکصد باشد، احتمال زندگی ما در قرن آینده بدون فاجعهٔ هسته‌ای یک به سه خواهد بود.

بنابراین کنفرانس امکان جهانی اعلام کرد که برای تحقق توسعهٔ پایدار در چندین زمینه، انتقال قاطع باید صورت پذیرد:

- در زمینهٔ جمعیت، انتقال به‌سوی ثبات در جمعیت جهان با نرخهای پایین تولد و مرگ.
- در زمینهٔ انرژی، انتقال به‌سوی کارایی زیاد در تولید و مصرف و اتکای فزاینده به منابع قابل تجدید.
- در زمینهٔ منابع طبیعی، انتقال به‌سوی اتکا به (درآمد) طبیعت بدون استهلاک (سرمایه) آن.
- در زمینهٔ اقتصادی، انتقال به‌سوی توسعهٔ پایدار و تقسیم وسیعتر منابع آن.
- در زمینهٔ سیاسی، انتقال به‌سوی مذاکرات جهانی بر اساس منافع مکمل میان شمال و جنوب،

نتایج ارزیابیهای فراوانی که کنفرانس امکان جهانی را پی‌ریزی کردند اشاره دارند که آینده‌ای چنین بادوام و مرفه، قابل دستیابی است. قبل از آنکه جمعیت دوجندان شود می‌توان آن را در عین حصول بهداشت بهتر و طول عمر بیشتر در سراسر جهان به‌میزان ثابت رساند. این مهم فقط زمانی رخ خواهد داد که نیمه فقیرتر مردم جهان که احتمالاً کمتر از ۱۰ درصد تولیدات جهان را مصرف می‌کنند بتوانند مشاغلی مولد یافته و به زمین، اعتبار، آموزش، و سایر منابع که به‌کمک آن می‌توانند درآمدشان را بالا ببرند دسترسی پیدا کنند؛ زنان بتوانند راهی برای گذران زندگی بیابند که متضمن ازدواج زودرس و آوردن کودکان متعدد نباشد؛ و خدمات اساسی و ارزان بهداشت و تنظیم خانواده در اختیار همگان قرار گیرد.

بدون اعمال فشار مخرب بر اراضی کم‌بازده، منابع آب، یا سیستم‌های اکولوژیکی می‌توان به‌منظور برآورده ساختن نیازهای آینده و احتیاجات سوءتغذیه شدگان، تولید زراعی را افزایش داد. اما این زمانی رخ خواهد داد که سیستم‌های زراعی و تکنولوژی‌های کشاورزی مناسب با قابلیت‌های اراضی، به‌وجود آمده و برای کشاورزان جهان تبیین گردند؛ انگیزه‌های کشاورزان، منعکس‌کننده صحیح ارزش حقیقی نهاده‌ها و تولیدات کشاورزی و هزینه‌های حقیقی مصرف منابع باشند؛ و کشاورزان و رهمداران به‌واسطه رشد جمعیت و تمرکز زمین در دست عده معدودی مالک به‌سوی اراضی کم‌بازده رانده نشوند.

رشد اقتصادی می‌تواند با مصرف خیلی کمتر انرژی، تداوم یابد و انرژی را می‌توان از مجموعه‌ای از منابع که آب و هوا و محیط طبیعی را به‌خطر نمی‌اندازند فراهم آورد. تجمع دی‌اکسید کربن در جو را می‌توان در حدی که خطر اختلالات آب و هوایی را محدود سازد مهار کرد، و انرژی را می‌توان بدون وخیم ساختن عدم امنیت هسته‌ای، بی‌ثباتی اقتصادی بین‌المللی، آلودگی هوا، آب، و سایر مشکلات مربوط به انرژی فراهم آورد. این زمانی رخ خواهد داد که بها و سیاست انرژی برای از قوه به‌فعل درآوردن نیروی بالقوه عظیم موجود به‌منظور حفاظت انرژی و بهبود کارایی در امر مصرف آن، سازماندهی شوند و طرحها و تصمیمات مربوط به انرژی مبتنی بر تمامی هزینه‌ها و خطرات ناشی از جانشینهای احتمالی انرژی باشند.

علاوه بر این، منابع جنگلی که برای بقای بسیاری از سیستم‌های اکولوژیکی و به‌عنوان منبع انرژی و درآمد بخش بزرگی از جمعیت جهان، حیاتی هستند را می‌توان با مدیریت بهتر و سرمایه‌گذاری مولد تثبیت کرده و گسترش داد. می‌توان از انهدام تنوع بیولوژیکی، جلوگیری به‌عمل آورد و نیروی بالقوه این منبع عظیم را بهتر دریافت و در کشاورزی، پزشکی و صنعت از آن استفاده کرد. از طریق حرکت مؤثر سرمایه، تکنولوژی، و کالا در بازارهای بین‌المللی می‌توان مواد معدنی غیرسوختی را در بلندمدت با قیمت‌های قابل قبول تهیه کرد. به‌وسیله اعاده مؤثر منابع و تخفیف منبع آلودگی می‌توان آلودگی محیط زیست را کاهش

داده و کیفیت آن را حفظ کرد. اگر ابتکارات فردی و جمعی، تشویق و بسیج گشته و اگر سرمایه‌گذاریهایی عمومی برای ارائه خدمات اساسی شهری به تمام محلات با بهایی قابل پرداخت برای همه متمرکز گردند، حتی در کشورهای کم‌درآمد که روند سریع شهری شدن را طی می‌نمایند می‌توان شهرها را سالمتر و برای زندگی مناسب‌تر کرد.

نیل به این اهداف، ناممکن نیست. فی‌الواقع این اهداف کم‌هزینه‌تر از اینها می‌باشند و بسیاری از آنها در زمره کم‌هزینه‌ترین طرق برخورد با مشکل قرار دارند. خدمات بهداشت و تنظیم خانواده که قادرند نرخهای مرگ و میر و بیماری را به نصف کاهش داده و مشوق جلوگیری از حاملگیهای ناخواسته باشند در بیشتر کشورهای جهان سوم با هزینه‌ای معادل ۲ تا ۴ دلار برای هر نفر، قابل ارائه هستند که بخش عمده این هزینه را می‌توان از مراجعه‌کنندگان به مراکز بهداشت وصول کرد. این کمتر از مبلغی است که بیشتر کشورهای جهان سوم برای امور بهداشتی مصرف می‌کنند و همچنین کمتر از مبلغی است که هریک از سازمانهای بهداشت عمومی به‌تتهایی هزینه می‌نمایند.

در محلات شهری کم‌درآمد، آب آشامیدنی سالم را می‌توان از طریق سیستم‌های مشترک آبرسانی با هزینه‌ای معادل یک‌دهم آنچه که اکنون زاغه‌نشینان بدون داشتن چنین سیستم‌هایی به تانکرهای آبکش و آبروشان می‌پردازند، فراهم کرد. در شهرهای جهان سوم با هزینه‌ای معادل یک‌سیستم هزینه احداث سیستم‌های فاضلاب سنتی، فاضلابهایی احداث گشته‌اند که آلودگی آب را به حداقل رسانده و اعاده منابع را تسهیل می‌نمایند.

استراتژی‌های توسعه که با حربه رشد اشتغال، به جنگ فقر می‌روند، سرمایه‌گذاریهایی کوچک، پراکنده و زود بازده، و نیز دسترسی وسیع به زمین، اعتبار، تکنولوژی و سایر منابع، همگی منجر به رشد سریع و همه‌جانبه درآمد سرانه و همچنین امحای سریعتر فقر شده‌اند. توزیع عادلانه‌تر اراضی قابل کشت و توجه بیشتر به خرده مالکان به قابلیت تولید افزونتر در بخش کشاورزی، و همچنین به اشتغال بیشتر در مناطق روستایی و به وفور بیشتر محصولات غذایی و فشار کمتر به اراضی کم‌بازده و جنگلها منجر می‌شود.

آن دسته از عملیات حفاظت آبخیز که سیستم‌های کشاورزی مختلط را در مناطق تپه‌ای پیاده می‌کنند، بازده فراوانی به‌صورت درآمد و افزایش قابلیت تولید دارند؛ در عین حال که با حفظ پوشش کامل گیاهی و کنترل بهتر آب و پرورش بهبود یافته احشام، فرسایش خاک را متوقف می‌سازند. پروژه‌های احیای آبخیز در کوهپایه‌های هیمالیا در هندوستان نسبت سود - هزینه‌ای اقتصادی مستقیم ۲/۵ به یک را به‌بار آورده و انتقال رسوب توسط رودخانه‌ها را تا ۹۰ درصد کاهش داده‌اند. پروژه‌های مشابه در نپال، درآمد کشاورزانی را که در آنها مشارکت کردند، در سه سال، تا چهار برابر بالا بردند. همچنانکه اسپیز و آیسو در مقاله‌شان خاطرنشان می‌سازند مجموع بازده چنین پروژه‌هایی از جمله کاهش طغیان رودخانه و

تجمع رسوب چشمگیرتر می‌باشد.

سرمایه‌گذاری در زمینه حفاظت انرژی گذشته از اینکه تاکنون منافع زیادی را در بخشهای مختلف به‌بار آورده، حتی بدون به‌حساب آوردن منافع زیست‌محیطی آن، ارزانترین وسیله برآورده ساختن تقاضا برای انرژی بیشتر است. در رابطه با توسعه انرژی، اخیراً مطالعه گسترده‌ای بر روی طرق مختلف برآورده ساختن تقاضا برای انرژی تا پایان قرن حاضر در مناطق شمال غربی ایالات متحده انجام شد که نشان داد ارزانترین راه، تلفیقی است از سرمایه‌گذاری صنعتی و غیرصنعتی در امر حفاظت انرژی و توسعه منابع انرژی قابل تجدید (پتانسیل هیدروالکتریک ارتفاع آب در سد) که موجب ۲/۷ میلیارد دلار صرفه‌جویی یعنی ۱۵ درصد هزینه رفع احتیاجات انرژی با بهترین روشهای متعارف شده و نیاز به هر گونه ظرفیت متعارف اضافی را برطرف می‌سازد.<sup>۱</sup>

مطالعات متعددی که بر روی صیدگاههای جهان انجام گرفته نشان داده است که در صورت حذف ازدحام ناشی از فقدان محدودیتهای مؤثر در امر ماهیگیری می‌توان با کمتر از نصف هزینه فعلی به مقدار کنونی و حتی بیشتر، ماهی صید کرد. این یافته‌ها در مورد بسیاری از منابع که دارای مالکیت مشترک می‌باشند صادق است از جمله مراتع، اراضی مشجر، و آبهای زیرزمینی که نه تنها بیش از توان بازدهی مداوم و مطلوبشان بلکه به دلیل هزینه‌های اضافی به‌طور غیرکارا، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند.

حفظ کیفیت محیط زیست از طریق تخفیف آلودگی خیلی کم‌خرجتر است. برآورد می‌شود که در کشورهای صنعتی، صرفه‌جویی حاصل از اعمال شدیدترین محدودیتهای بر آن دسته از منابع آلودگی که می‌توانند خسارت وارده به محیط زیست را با کمترین هزینه ممکن کاهش دهند، به ۴۰ تا ۶۰ درصد هزینه‌های فعلی کنترل آلودگی، بالغ می‌شود.<sup>۲</sup> اما صرفه‌جوییهای بلندمدت‌تر که از طریق تلفیق و تغییر فرآیندها با نیت استفاده مجدد از مواد زائد به‌جای تصفیه و تخلیه آنها، قابل حصول هستند حتی از این هم مهمتر می‌باشند. کمپانی مبتکر (تری‌ام) واقع در سن پل مینه‌سوتا در دهه گذشته برای جلوگیری از پیدایش سالانه بیش از ۹۰,۰۰۰ تن مواد آلوده‌کننده هوا، ۱۰,۰۰۰ تن مواد آلوده‌کننده آب، ۱۰۰۰ میلیون گالن فاضلاب، و ۱۵,۰۰۰ تن زباله، اقدام به تجدید نظر در نحوه ساخت محصولات و طراحی فرآیندها نموده است. کمپانی (تری‌ام) با این عمل مجموعاً ۲۰۰ میلیون دلار پس‌انداز کرده که ۶۰ درصد آن، نمایانگر هزینه‌های تعمیرات و نگهداری است.<sup>۳</sup>

۱. ا. پ. سنگوی، (استراتژی‌های کم‌هزینه انرژی برای گسترش نیروگاهها) سیاست انرژی ۱۲، شماره ۱ (مارس ۱۹۸۴) ۷۵-۹۳.

۲. ت. ه. تایتبرگ، (مجوزهای قابل معامله در اصول و در عمل) (مقاله ارائه‌شده به کنفرانس اقتصاد انرژی و سیاستهای زیست‌محیطی، استکهلم، سوئد، ۱۰-۱۶ اوت، ۱۹۸۴).

۳. ج. ت. لین، (تأثیر سیاستهای زیست‌محیطی بر نوآوری صنعتی) (سخنرانی اصلی در کنفرانس بین‌المللی محیط زیست و اقتصاد، سئو، پاریس، ۲۱-۱۸ ژوئن، ۱۹۸۴).

بنابراین، عوامل اقتصادی نه تنها سدی در راه نیل به آینده‌ای مطلوب‌تر و بادوام‌تر نیستند بلکه آن را حمایت نیز می‌کنند. پاداش مدیریت بهتر منابع قابل توجه است. هزینه‌های فعلی چرخش به سوی برنامه‌ها و سیاستهای بهتر در مقام مقایسه با خسارات و هزینه‌های آتی در صورت عدم اقدام ناچیز است. جهان صنعتی به مرور درمی‌یابد که هزینه از میان بردن صحیح مواد زاید سمی، یا قابل استفاده مجدد ساختن آنها در مقایسه با هزینه پاکسازی محل‌های نامناسب نگهداری این مواد ناچیز است. جهان توسعه‌یافته به مرور درمی‌یابد که هزینه حفاظت آب‌خیزها در مقایسه با ضرر و زیان سیل و کاهش آب آبیاری و ظرفیت هیدروالکتریک ناشی از عدم حفاظت آب‌خیزها ناچیز است.

این امتیاز با توجه به این حقیقت که بعضی اقدامات هم مدیریت بهتر منابع و هم توسعه پایدارتر را ارتقا می‌دهند چند برابر می‌گردد. ثرمن می‌رز در مقاله‌اش خاطرنشان می‌سازد که ارتقای جمعیت‌شناختی سریعتر، فشار وارد بر اراضی کشاورزی کم‌بازده و شهرهای کشورهای توسعه‌یافته را کاهش می‌دهد. اقداماتی که حفاظت انرژی را ارتقا می‌دهند خطر تغییر آب و هوا بر روی کره زمین، آلودگی هوا و آب، و فشارهای وارد بر مناطق جنگلی در جهان سوم را کاهش می‌دهند. اقداماتی که جنگل‌کاری و حفاظت از مناطق جنگلی را تشویق می‌نمایند منبع انرژی قابل تجدید مهمی فراهم کرده و به تنظیم آب و هوا و مدیریت آب و خاک کمک می‌نمایند. عناصر موجود در برنامه‌ای برای توسعه پایدار، یکدیگر را پشتیبانی کرده و هم جاذبه زیست‌محیطی و هم جاذبه اقتصادی دارند.

## مکانیسم‌های اصلاح: استراتژی‌های توسعه پایدار

استراتژی‌های مقابله با سلسله مسایل اقتصادی، جمعیت‌شناختی، زیست‌محیطی و مربوط به منابع تأثیر بسزایی بر هدف نیل به آینده‌ای مطلوب‌تر دارند، دارای عناصر مهم مشترکی می‌باشند. تعداد نسبتاً معدودی مکانیسم وجود دارد که به‌طور وسیع قابل استفاده در موقعیتهای ویژه بوده و به‌مرور زمان، منافع قابل توجهی به‌بار می‌آورد. این مکانیسم‌ها نه سوداگران هستند و نه خیالی بلکه مورد آزمایش قرار گرفته و سودمند بودن آنها به اثبات رسیده است. بحثی که در پی می‌آید چند عنصر مهم را که در میان یافته‌ها و ارزیابیهای کنفرانس امکان جهان از برجستگی خاصی برخوردار هستند مشخص می‌نماید.

### توجه به اصول

بسیاری از مشکلات نابودی منابع، تخریب محیط زیست، رشد جمعیت، و سطح پایین زندگی نه به این دلیل تداوم داشته و به وخامت می‌گیرند که قابل حل نیستند، بلکه به این دلیل که تاکنون مورد اعتنا قرار نگرفته‌اند. یکی از دلایل این غفلت این است که آنان که زودتر از دیگران متأثر می‌گردند از فریاد نارسا،

نیروی اندک، و توان اقتصادی ضعیفی برخوردار هستند. بدین ترتیب آنان قدرت کمی برای جلب منابع و توجه عمومی دارند. با این وجود مشکلات آنان دامنگیر همگان می‌شود. فقر و فقدان فرصت و حق انتخاب از جمله علل بنیادی رشد سریع جمعیت، مهاجرت به شهرهای شلوغ، شرایط زیست‌محیطی و اماکن مسکونی اسف‌انگیز که امراض را منتشر می‌کنند، تصرف جنگلها و اراضی کم‌بازده، تحلیل بردن صیدگاههای دریاچه‌ای و ساحلی، و سایر فشارها بر منابع هستند.

برای حل مشکلات و رفع نیازهای قدرتمندان جهان، نبوغ و منابع با سخاوت تمام به‌کار گرفته شده و نتایج شگفت‌انگیزی به‌بار آورده است. اما برای حل مشکلات و رفع نیازهای فقرای روستایی و شهری، کشاورزان خرده‌پا و بی‌زمین، چوپانان و جنگل‌نشینان، یا زنان جهان‌سوم، تلاش کمی صورت گرفته است. در نتیجه پیشرفتهای سریع با هزینه نسبتاً کم، هنوز قابل دستیابی هستند.

یک نمونه جالب توجه، اخیراً در روزنامه واشنگتن پست (سوم اوت ۱۹۸۴) گزارش شد. این گزارش مربوط به گروهی از دانشمندان است که در شرف تهیه واکسنی برای مالاریا هستند که به دلیل مقاومت پشه آنوفل در برابر (ددت)، و سایر حشره‌کشها در تمام جهان شیوع دارد. هر ساله ۲۰۰ میلیون نفر به مالاریا مبتلا می‌شوند و میلیونها نفر از جمله یک میلیون کودک در آفریقا از این مرض می‌میرند. در بیست سال گذشته مجموع هزینه تحقیقات که بیشتر آن توسط آژانس امریکایی توسعه بین‌المللی تقبل شده حدود ۳۵ میلیون دلار بوده است. این مبلغ پس از تقسیم به تعداد زندگیهایی که در بیست سال آینده ممکن است به‌کمک این واکسن نجات یابند برای هر زندگی، کمتر از یک دلار خواهد بود.

فرصتهای بی‌شماری برای بهبود مدیریت منابع، کیفیت محیط زیست، و استانداردهای زندگی از طریق برنامه‌های ساده و کم‌هزینه که توجه خود را به نیازهای غفلت‌شده مردم نادیده انگاشته شده معطوف می‌نمایند، وجود دارد. همان‌گونه که پروژه بهداشت روستایی جامع هندوستان که گزارش آن در مقاله خود من آمده است شاهدهی بر این مدعاست، برنامه‌های کم‌هزینه بهداشت و تنظیم خانواده که تأکیدشان بر خدمات اساسی و پیشگیری می‌باشد قادرند در عرض پنج سال با فاکتور دو، نرخهای مرگ و میر را کاهش داده و نرخهای استفاده از داروهای ضد حاملگی را افزایش دهند. این برنامه‌ها را می‌توان بر مبنای ۲ تا ۴ دلار برای هر نفر که بیشتر آن حتی در فقیرترین روستاها از طریق پرداختهای مردمی فراهم می‌آید به اجرا درآورد. با این وجود نیمی از مردم جهان توسعه‌یابنده منهای چین از دسترسی آسان به این خدمات محروم هستند.

در محلات فقیرنشین شهرهای جهان‌سوم که اکنون وضع اسفباری دارند می‌توان با مبالغ نه‌چندان زیاد، آب آشامیدنی سالم، توالت، و امکانات شست‌وشو فراهم کرد، فاضلابها را اصلاح کرد و معبر و خیابان ساخت. در برنامه اصلاحی کامپونگ در اندونزی و نقاط دیگر ثابت شد که مردم حاضرند برای



احداث تأسیسات، زمین در اختیار اولیای امور گذارده و برای خیابان‌کشی از حق مالکیت خود بگذرند و همچنین حاضرند بار جبران خسارت وارده به دارایی خانواده‌هایی را که اموالشان به دلیل اصلاحات، صدمه دیده است به‌دوش کشند و هزینه نگهداری منابع آب را بپردازند. علاوه بر این ثابت شده که بیشتر این هزینه‌ها به‌صورت ارزش تأسیسات شهری و درآمدهای مالیاتی قابل برگشت هستند. مع‌ذلک اکثر شهرنشینان جهان سوم در کوخها و زاغه‌ها زندگی می‌نمایند.

برنامه‌های موفقیت‌آمیز در مناطق روستایی هندوستان، چین و سایر کشورها وضع دهقانان خرده‌پا و بی‌زمین را با اعطای نهال، قطعات اراضی بایر پاک‌شده از جنگل، و اعتبار برای کاشت درخت، عمیقاً بهبود بخشیده‌اند. سود حاصل از این درختستانها اغلب از سود حاصل از بازگرداندن آن اراضی بایر به کشت محصولات کشاورزی بیشتر بوده است و در عین حال آنها از فرسایش و تخریب بیشتر جنگلها ممانعت به‌عمل آورده‌اند. باوجوداین، جان اسپرز و ادوارد آینسو برآورد می‌نمایند که به‌منظور رفع کمبود حاد هیزم و علیق در بسیاری از کشورهای جهان سوم، نرخ درختکاری باید پنج برابر سطح کنونی آن گردد.

برنامه‌های دارای بودجه کم - که بندرت از تزریق مبالغ ناچیز سرمایه اولیه و تسهیل مقررات دولتی در مورد بهره‌ای که بانکهای خصوصی قادرند برای سپرده‌ها پرداخته و برای وام دریافت دارند، فراتر می‌روند - مردم کم‌درآمد بی‌سرمایه را از چنگال رباخواران که ۱۰ تا ۲۰ درصد در ماه بهره طلب می‌کنند رها ساخته و فرصتهای کسب درآمد آنان را به‌طور عمده افزایش داده است. در بسیاری از کشورها مردم فقیر آن‌قدر از بی‌سرمایگی رنج کشیده‌اند که قرض‌گیرندگان قادرند حتی با نرخهای بهره یک تا ۲ درصد در ماه بیش از نرخ تورم، فعالیتهای تجاری و واحدهای تولیدی کوچکشان را سریعاً توسعه داده و عایداتشان را به‌طور قابل ملاحظه بالا ببرند در حالی‌که اعتباراتشان افزایش می‌یابد و با کمک سپرده‌ها و درآمدهای اندوخته شده، به مؤسسات کوچک امکان رشد سریع می‌دهند.

همان‌گونه که از این نمونه‌ها برمی‌آید، در صورتی‌که به مردم فقیر فرصت داده شود، می‌توانند وضع خود را بهبود بخشند. تقریباً تمام فعالیتهای ساختمانی و تعمیرات اماکن مسکونی در شهر از طریق خودیاری و ابتکار شخصی انجام می‌پذیرد. شصت درصد محلات در شهر بوگوتا در کشور کلمبیا، قبلاً محلهایی بودند که به‌طور غیرقانونی توسط مردم تصرف شده بود. باوجوداین در خیلی از کشورها در مناطق شهری به فقیرترین مردم به‌چشم مهاجران غیرقانونی می‌نگرند؛ حق مالکیت آنها بر سرپناهایی که می‌سازند به‌رسمیت شناخته نمی‌شود؛ و تلاشهایشان برای تبدیل آنها به ساختمان، توسط مسؤولان - که از تأیید این مردم به‌عنوان ساکنان دایمی شهر، اکراه دارند - خنثی می‌گردد. هاردوی و ساترویت بر مبنای تحقیقات وسیع محلی، استدلال می‌نمایند که در بیشتر مواقع صرف قانونی اعلام کردن حضور این مردم در شهر و حذف موانع از قبیل مقررات غیرقابل اجرای خانه‌سازی از سر راه آنان به اصلاحات قابل توجه

منجر می‌گردد.

در مناطق روستایی، اعتبارات، خدمات ترویجی، و تأسیسات زیربنایی به کشاورزان عمده و اراضی مرغوب ارائه می‌گردند، در حالی‌که اگر این خدمات به خرده مالکان عرضه می‌شد بازده و اشتغال در هر هکتار، نه تنها کمتر نمی‌بود بلکه اغلب بیشتر نیز می‌گردید. نظام سرکشی و آموزش که خدمات ترویجی را به کشاورزان کوچک رسانده اغلب باعث افزایش قابل توجه محصولات و درآمدهای کشاورزی گردیده است. در پروژه سیحون در کشور ترکیه، کشاورزان، سه سال پس از ارائه این نظام، محصول پنبه خود را از ۱/۷ به ۳ تن در هر هکتار افزایش دادند. در کشور هندوستان در مناطقی که این نظام به مدت دو سال ارائه شده بود، کشاورزان محصول برنج را از ۲/۱ به ۳ تن در هکتار و محصول گندم را از ۱/۳ به ۲ تن در هکتار افزایش دادند. در مجموع توصیه‌هایی که به این اصلاحات منجر گردیدند گامهایی ساده و کم هزینه در حد توانایی کشاورزان بودند: آماده کردن بهتر بذر و تراکم بیشتر گیاه در مقدار معینی زمین، کنترل مؤثرتر علفهای هرز و غیره.<sup>۱</sup>

بهره‌برداری از این فرصتها، مستلزم تغییر روش آژانس‌های توسعه می‌باشد. این‌گونه آژانس‌ها چه ملی و چه بین‌المللی تمایل دارند که توده منابع و نیروی انسانی موجود را وقف پروژه‌های بزرگ منفرد بنمایند. از آنجا که این پروژه‌ها به دلیل افزایش هزینه و زمان اجرا، اعتبارات بیشتری را طلب می‌کنند، برنامه‌های کوچکتر به طور غیرمناسب فشرده شده و سایر فرصتها نادیده انگاشته می‌شوند. پروژه‌های عظیم آبرسانی به اجرا گذاشته می‌شوند در حالی‌که از پروژه‌های باصرفه‌تر که مستلزم ترمیم و بهسازی سیستم‌های موجود، بهره‌برداری از فرصتهای موجود در زمینه توسعه تولید برق و سیستم‌های کوچک آبیاری و استفاده مؤثرتر از منابع موجود آب هستند، غفلت می‌گردد. پروژه‌های عظیم توسعه انرژی به مورد اجرا گذاشته می‌شوند در حالی‌که کم هزینه‌ترین فرصتها برای حفاظت انرژی، استفاده مضاعف از انرژی، و سایر طرق توسعه انرژی به صورت پراکنده مورد بی‌اعتنایی قرار می‌گیرند.

تصحیح توازن اولاً مستلزم عدم تمرکز بخش اعظم مسؤولیت برنامه‌ریزی، تهیه بودجه، و اجرا است زیرا هیچ آژانس مرکزی قادر نیست کلیه اطلاعات لازم برای طراحی و اجرای برنامه‌هایی را که از بسیاری عناصر کوچک تشکیل شده‌اند فراهم آورد. این به نوبه خود، نشان‌دهنده اتکای بیشتر به بازار برای تخصیص منابع است تا برای تصمیمات اداری، زیرا تصمیمات اداری بیشتر به پروژه‌های بزرگ که گروه‌های بیشتری را دربر می‌گیرند راغب هستند. ثانیاً تصحیح توازن مستلزم مشارکت بیشتر سازمانهای مردمی است زیرا بسیاری از برنامه‌های مفید برای کمک به کسانی که از آنها غفلت شده است به مشارکت و فعالیت مردمی بستگی دارند. ثالثاً و از همه مهمتر، تصحیح توازن مستلزم تغییر در اولویتها است به نحوی که تأکید بر روی کشف کم هزینه‌ترین فرصتها گذاشته شود و قبل از آنکه خدمات رفاهی بیشتر برای اهالی

مرفه فراهم آید خدمات اساسی برای همگان در دسترس قرار گیرد.

## اداره منابع عمومی

گزارشی که در پی می آید نوشته ریچارد ویتکین بوده و از روزنامه واشنگتن پست مورخ ششم اوت ۱۹۸۴ استخراج شده است:

در یکی از روزهای اخیر قرار بود ۶۳ هواپیما طبق برنامه در طول یک ساعتی که از ساعت ۳/۴۵ بعد از ظهر شروع می شد به فرودگاه بین المللی کندی وارد شوند، اما حداکثر ظرفیت فرودگاه در صورت صاف بودن هوا ورود تنها ۴۴ هواپیما بود. در فرودگاه لاگاردیا ورود یا خروج به طور متوسط ۸۰ هواپیما در طول یک ساعتی که از ۸ صبح آغاز می شود برنامه ریزی شده است در حالی که حداکثر ظرفیت ورود یا خروج، ۶۸ هواپیما می باشد. این نمونه ها که از اداره هوانوردی فدرال اخذ شده اند نشان می دهند که برنامه ریزی بیش از ظرفیت، مشکل نسبتاً گسترده ای است و سهم بسزایی در تأخیرهای روزافزون در پروازها دارد.

مسئولان چندین شرکت هواپیمایی اعتراف کردند که به دلیل فشارهای ناشی از رقابت بین شرکتها، آنها بیش از آنچه که ظرفیت فرودگاهها اجازه می داده است پروازهایی را برای ساعات شلوغ برنامه ریزی کرده اند. هیچ گونه نظارتی از طرف دولت بر تعداد پروازهایی که برنامه ریزی می شوند اعمال نمی گردد.

جری کاسلی سخنگوی شرکت هواپیمایی ترانس ورلد می گوید که اگر ما پروازی برای ساعت ۵ بعد از ظهر نگذاریم دیگران از ما تبعیت نخواهند کرد و بهترین زمان کسب و کار را به تنهایی خواهند بلعید.

این گزارش نیاز جدی تر و گسترده تری را نشان می دهد: نیاز به اداره مؤثرتر منابع جامعه یا منابع دارای مالکیت مشترک. منظور از منابع در این مورد خاص، ظرفیت فرودگاهها در شلوغترین ساعات می باشد که کلیه شرکت های هواپیمایی به آن دسترسی کامل دارند زیرا اداره هوانوردی فدرال از تنظیم پروازها و مسیر خودداری کرده است. نتیجه ای که در چنین شرایط انتظار آن می رود عبارت است از اضافه نمودن تعداد پروازها توسط شرکتها به این منظور که هر گونه امتیازی به نفع مسافران پروازهای ساعات شلوغ به دلیل احتمال تأخیر از میان برود. همان طور که آقای کاسلی خاطر نشان می سازد، (هیچ شرکت هواپیمایی هیچ دلیل معقولی برای کاهش پروازهای بیش از ظرفیت ندارد؛) و هیچ شرکت هواپیمایی حاضر نیست

به‌طور انفرادی از تعداد پروازهای ساعات شلوغ کاهش دهد زیرا کاهش تأخیرها تنها به‌سود مسافران سایر شرکتهای هواپیمایی خواهد بود.

این یکی از مشکلات کلاسیک دارایی مشترک می‌باشد. عدم کارایی این وضعیت آشکار است: تا زمانی‌که هر گونه امتیاز پرواز رأس ساعت دلخواه، نفی نگردیده است، هزاران مسافر هر روزه دچار تأخیر خواهند بود. راه‌حلهای احتمالی نیز کلاسیک می‌باشند. اداره هوانوردی فدرال می‌تواند پروازها را تنظیم کند همان‌طور که در گذشته ولو به‌طور غیرمؤثر این کار را می‌کرد. می‌توان هزینه‌های خدمات پرواز در ساعات شلوغ را آن قدر افزایش داد تا دیگر تقاضایی برای ظرفیت بیش از حد مجاز مطرح نگردد: این همان راه‌حلی است که اقتصاددانان به آن مالیات تراکم می‌گویند. یا اینکه می‌توان اجازه فرود را براساس فرمولی عادلانه به تعدادی معادل ظرفیت فرودگاه به شرکتها اعطا و امکان معامله آن را میان آنها فراهم آورد. با توجه به تعداد کافی شرکتها در روند رقابت، این امکان معامله در نهایت به واگذاری حق فرود بر مبنای استفاده مؤثر از ظرفیت موجود منجر می‌گردد و در عین حال، خسارت شرکتهایی که از حقشان استفاده نکرده‌اند را جبران می‌نماید.

موفقیت اخیر ایالت آلاسکا در محدود کردن ورود به صیدگاههای ماهی آزاد و شاه‌ماهی، بیانگر منافعی است که از به‌کار بردن این مکانیسم در اداره منابع دارای مالکیت مشترک حاصل می‌گردد. سرنوشت این صیدگاهها بدون کنترل مؤثر ضرورتاً مشابه سرنوشت فرودگاهها می‌باشد. فایده‌های ماهیگیری برای سهام‌شدن در صید آن قدر ازدحام می‌کنند که هزینه صید هر ماهی برابر میانگین ارزش آن می‌شود و لامحاله هیچ سودی در کار نخواهد بود. این ازدحام در صیدگاهها اغلب باعث صیدهایی بیشتر از ظرفیت تولیدمثل ماهیان می‌گردد که بویژه در سالهای بعد به تحلیل و بعضاً نابودی این منبع منجر می‌شود. ایالت آلاسکا در دهه گذشته براساس فرمولی پیچیده که مدتها مورد مذاکره قرار گرفته بود و هدف آن، ایجاد توازن میان مصالح مختلف بود نظامی را به مورد اجرا گذارد که بر مبنای آن، تعداد محدودی مجوز ماهیگیری در صیدگاههای معین (از نظر منطقه، نوع ماهی، و روش صید) به افراد واگذار می‌شد. این مجوزها بدون محدودیت قابل انتقال هستند. اگرچه این نظام به‌هیچ‌وجه کامل نیست اما نتایج، چشمگیر بوده‌اند:

- از آنجا که تولیدکنندگان بزرگ کنسرو دیگر نمی‌توانند از معامله با صیادانی که پول بیشتری برای صیدشان مطالبه می‌کنند امتناع ورزند و همچنین قادر نیستند سایر ماهیگیران را به‌جای آنان تشویق به معامله کنند در موضع چانه‌زنی و مبلغ حق الزحمه صیادان، بهبود حاصل شده است.
- از آنجا که محدودیت صید، صیادان را از خطر فرسایش سود خالص ناشی از ازدحام بیش از حد مصون می‌دارد بانکها مایل به پرداخت وام به دارندگان مجوز صید برای خرید ادوات و تعمیر

قایقها هستند و صیادان نیز از این وامها استقبال می‌کنند.

- درآمد و سود خالص صیادانی که در امر صید مشارکت دارند، افزایش یافته است. گویاترین دلیل این مطلب، افزایش قیمت مجوزهاست. در سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۸، قیمت مجوز صید ماهی آزاد در خلیج بریستول از ۲۰۰۰ دلار به ۲۵۰۰۰ دلار افزایش یافت و قیمت امروزی آن در حدود ۱۲۵۰۰۰ دلار است. این قیمتها، منعکس‌کننده ارزش سرمایه‌ای درآمدهایی هستند که انتظار می‌رود از این صیدگاهها حاصل گردند. در صورت وجود دسترسی نامحدود به این صیدگاهها این ارزش وجود نمی‌داشت.

- هر ساله حدود ۳ درصد از مجوزها دست‌به‌دست می‌گردد که این نشانه واگذاری تدریجی آنها از سوی دارندگانی که به هر دلیلی نمی‌توانند از آنها به‌طور مؤثر استفاده نمایند به کسانی می‌باشد که قادر به استفاده از آنها هستند.

- صیادان نسبت به تقبل هزینه گسترش پرورشگاههای ماهی در سطح ایالات، به‌طور جمعی اظهار تمایل کرده‌اند؛ زیرا به این امر واقف هستند که نه تازه‌واردان بلکه خودشان از منافع آن بهره‌مند خواهند شد.<sup>۱</sup>

متأسفانه نحوه اداره منابع عمومی در سطح جهان، بیشتر به وضعیت فرودگاههای کندی و لاگواردیا شباهت دارد تا به وضعیت در خلیج بریستول. بهره‌برداری از منابع تجدیدشونده از قبیل آبهای زیرزمینی، مراتع، جنگلها، و شیلات در بیشتر نقاط جهان عملاً برای همگان آزاد است که نتیجه آن، تحلیل جدی و استفاده غیرکارا از این منابع می‌باشد. استفاده از جو، اقیانوسها، و دریاها به‌عنوان زباله‌دانی عملاً در اکثر نقاط بدون محدودیت رواج دارد که با خطراتی برای محیط زیست و آسایش انسان ملازم است. منابعی که دارای مقیاس جهانی می‌باشند مانند آب و هوا و ذخیره اطلاعات ژنتیک که در تنوع بیولوژیکی جهان وجود دارد از آن دسته هستند که از ضعیفترین نحوه اداره برخوردار می‌باشند.

بنابراین طیف وسیعی برای بهبود در امر مدیریت این منابع اغلب به‌وسیله مکانیسم‌هایی مشابه آنچه در ایالت آلاسکا به‌کارگرفته شد وجود دارد. ابداع و تبیین حق استفاده از منابع در صورت برخورداری از توانایی اجراء، یکی از مکانیسم‌های نیرومند می‌باشد. صیدگاههای صدف در ایالت کانسیکات که به افراد اجاره داده می‌شوند، ده برابر بارورتر از آنهایی هستند که در ایالت مریلند بر روی تمام صیادان گشوده می‌باشند. دلیل این امر آن است که صیادان برای بازده بیشتر، نوزادان دوکفه‌ایها را که طعمه صدف هستند در محل پخش می‌نمایند، تعداد صدفها را در هر محل متعادل می‌سازند، اقداماتی برای جلوگیری

۱. ا. آداسیاک، (تجربه آلاسکا در محدود ساختن ورود به صیدگاهها)، مجله هیأت تحقیقات شیلات کانادا، ۳۶، شماره ۷ (۱۹۷۹): ۸۱-۷۷۰.

از هجوم جانوران صدف‌خوار به عمل می‌آورند، و اصلاحات دیگری انجام می‌دهند. صیادان صدف در آبهای عمومی، این اقدامات را انجام نمی‌دهند زیرا به بازده آن اطمینانی نیست. راجر رول در مقاله‌اش پیرامون منابع دریایی خاطرنشان می‌سازد که اگر قیود موجود در مورد اجاره مناطق ساحلی حذف، و بختهای سرمایه‌گذاری درک می‌گردیدند تولیدات حاصل از پرورش آبزیان در سطح جهان ۳۰ برابر یا بیشتر می‌شد.

اگر صاحبان صنایع برای دور ریختن مواد زاید در محلهای دارای مالکیت مشترک مجبور به خرید مجوز می‌بودند و اگر مسئولیت هر گونه خسارت ناشی از این مواد به عهده خود آنان می‌بود تلاش می‌نمودند تا از حجم و سمیت این مواد بکاهند. روستاییانی که برای هیزم و علوفه، درختان جنگلهای دولتی را بی‌محابا قطع می‌نمایند بیشه‌های متعلق به خود یا روستایشان را با تعصب تمام مورد عنایت و محافظت قرار می‌دهند. سیستم‌های مردمی مدیریت منابع مشترک، اغلب از قابلیت سازگاری بالایی برخوردار هستند و تلاشهایی که در زمینه توسعه انجام می‌پذیرد آنها را تقویت نکرده بلکه تضعیف می‌نماید. قدرت این مکانیسم‌ها در آن است که انگیزه‌هایی را برای استفاده بهتر از منابع می‌آفرینند، همان‌گونه که صیادان آلاسکای، پرورشگاههای ماهی را توسعه دادند و سرمایه بیشتری برای خرید ادوات ماهیگیری اختصاص دادند. با گذشت زمان این انگیزه‌ها ابتکاراتی را که وجودشان برای توسعه پایدار لازم است پدید خواهند آورد. مقایسه‌ای به عمل آورید میان مبالغ هنگفت صرف‌شده برای ساخت آفت‌کشهای شیمیایی که دارای حق ثبت اختراع بوده و برای سود به بازار عرضه می‌گردند و مبالغ ناچیز صرف‌شده برای گسترش عوامل بپولژیکی به منظور کنترل آفتها که از حق ثبت و روانه بازار گردیدن بی‌بهره‌اند. از دیدگاه افراد، گسترش راههای حفاظت منابع و بسط عرضه آنها تنها در صورتی معقول است که بتوان منافع حاصل از آنها را از طریق تضمین حق مالکیت به‌انحصار درآورد.

می‌توان عملکرد آژانس‌های دولتی در امر حفظ کیفیت محیط زیست و اداره منابع عمومی را وسیعاً بهبود بخشید. مکانیسم‌های کنترل در کشورهای توسعه‌یافته به‌تازگی شروع به شکل گرفتن کرده‌اند. چارچوبهای قانونی و اداری، بنیادهای تحقیقات بیشتر در علوم زیست‌محیطی، و پرسنل آموزش‌دیده بتدریج به‌کار گمارده می‌شوند. کنفرانس امکان جهانی همکاری بین‌المللی در جهت تقویت توانایی کشورهای توسعه‌یافته برای مدیریت مؤثرتر منابع و محیط زیست را بسیار بارآور تشخیص داد.

در کشورهای صنعتی، دولتها نسبت به اثرات شایع زیست‌محیطی ناشی از فعالیتهای اقتصادی به‌طور جسته‌گریخته و با سیستم‌های غیررسمی و غیرکارا، آن هم پس از آشکار شدن خطرات، عکس‌العمل نشان داده‌اند. توجه مسئولان کنترل آلودگی بر روی تعدیل آلودگی و نه اصلاح منبع آلودگی و قابل استفاده مجدد ساختن مواد آلوده‌کننده متمرکز شده، و استفاده معقول از منابع با انبوهی از تدابیر اداری

و مالی که هرگونه انگیزه شخصی را از میان می‌برند سد گردیده است. تجدید نظر در این سیاستها بازده فراوانی خواهد داشت. علاوه بر این در جوامع صنعتی باید توجه بیشتری به مشکلات جدید ناشی از مواد شیمیایی سمی، آلودگی هوا، و قرار گرفتن در معرض خطرات متعدد زیست محیطی مبذول گردد.

برای اداره مؤثرتر منابع مشترک بین‌المللی می‌توان به مکانیسم‌های نهادی و توافقی بین‌المللی دست یافت. خطر تغییر آب و هوا، حذف سِر ازن، فقیر شدن اکوسیستم‌های دریایی، و زیان به سایر منابع بین‌المللی واقعیت دارند. موفقیت‌های محدودی که تا کنون به واسطه موافقت‌نامه‌های مربوط به دریاهای منطقه‌ای در پی تلاش برنامه محیط زیست ملل متحد و به واسطه کنوانسیون‌های بین‌المللی برای حفاظت قطب جنوب، تنظیم تجارت گونه‌های در معرض نابودی و محدود ساختن آلودگی اقیانوس به دست آمده نشان می‌دهد که توافقی‌های بالقوه‌ای که همه از آن بهره‌مند شوند وجود دارد، اما ارزیابی‌های دقیق‌تری از مخاطرات و هزینه‌ها و مکانیسم‌های بهتری برای ابداع و اجرای چنین توافقی‌های لازم هستند.

### قیمت‌گذاری صحیح منابع

گسترده‌ترین بخت اصلاح مدیریت منابع در عین حال آشکارترین آن نیز هست: باید با قیمت‌گذاری بر مبنای هزینه افزایش عرضه منابع با آنها همچون سایر اقلام کمیاب رفتار نمود. بازارهای رقیب این کار را انجام می‌دهند و با این کار به خریداران، نسبت به صرف منابع برای مصارفی که ارزش آنها از هزینه مصرف‌شده کمتر است، به تولیدکنندگان، نسبت به یافتن راه‌هایی مؤثرتر برای بسط عرضه، و به مبتکران، نسبت به یافتن جانشین‌هایی که خدمات مشابه را ارزانتر فراهم می‌آورند هشدار می‌دهند.

متقاعدکننده‌ترین دلیل قدرت قیمت‌گذاری در متأثر ساختن نحوه استفاده از منابع در سالهای اخیر مورد اویک بود که کشورهای عضو آن برای کاهش تولید و افزایش شدید قیمت با هم متحد شدند. عواقب آن در روند تولید و استفاده از انرژی برای همگان شناخته شده است. در ایالات متحده، کل مصرف انرژی بین سالهای ۱۹۷۲ و ۱۹۸۳ دو درصد کاهش یافت با اینکه تولید ناخالص ملی با قیمتهای ثابت بیش از ۳۰ درصد افزایش داشت. بنابراین مجموع کارایی در امر مصرف انرژی یک‌سوم افزایش پیدا کرد. دستاوردهای سایر کشورهای صنعتی نیز مشابه همین بود.

بخش اعظم این دستاوردها در امر کارایی با هزینه بسیار کم تحصیل شد. در بخش خانگی بهبودهایی در امر عایق‌کاری، درزگیری و کنترل دما برای کاهش مقدار انرژی لازم برای گرم کردن و خنک کردن اماکن صورت گرفت. در بخش صنعت، نیمی از دستاوردها از طریق تدابیر ساده مراقبتی از قبیل بستن درب انبارها و تنظیم بهتر کوره‌ها تحصیل گردیدند. در دهه‌های آینده در پی تعویض وسایل جدید با وسایل قدیمی بهبودهای بیشتری در امر مصرف انرژی حاصل خواهد گردید.<sup>۱</sup>

۱. ر. و. سانت، د. و. باک، و. ر. ف. نیل، خلق وفور: استراتژی امریکایی برای کم‌هزینه‌ترین انرژی (نیویورک: مک‌گرو هیل،

قدرت قیمت‌گذاری و سایر انگیزه‌های اقتصادی برای ترغیب نوآوری و یافتن جانشین برای منابع به همین اندازه چشمگیر بوده است. از زمان افزایش قیمت نفت، تولید سلولهای خورشیدی در ایالات متحده، هر ساله ۳۰ درصد افزایش یافته یعنی از ۱/۲ به ۱۶/۸ میلیون فوت‌مربع رسیده است و ۳ خانه از هر ۵ خانه‌ای که جدیداً ساخته می‌شود به سلولهای خورشیدی پاسیو مجهز می‌گردند. نصب ژانراتورهای فتوولتی از صفر به‌هنگام اولین بحران نفتی به ظرفیتی معادل ۵/۷ مگاوات در سال ۱۹۸۲ رسید و در سال ۱۹۸۴ بیش از سه برابر یعنی ۱۸/۵ مگاوات گردید. ظرفیت سیستم‌های انرژی بادی که نصب گردیده‌اند از ۳ مگاوات در سال ۱۹۸۰ به ۳۰۰ مگاوات در سال ۱۹۸۳ و تخمیناً به ۸۰۰ مگاوات در پایان سال ۱۹۸۴ رسیده است. مصرف انرژی مشتق از سوختهای بیوماس یعنی چوب، اتانول، و متانول هر ساله ۱۰ درصد افزایش یافته است.

بنابراین قیمت‌گذاری صحیح منابع، یکی از نیرومندترین راههای ترغیب تولید و مصرف کاراتر می‌باشد. دستاوردهای بالقوه اصلاح قیمت‌گذاری چشمگیر هستند. در ایالات متحده، شرکت‌های برق نرخ‌بندیایی را آغاز کرده‌اند که براساس آن، مشترکین برق برای برق مصرف‌شده در ساعات پرمصرف شبانه‌روز باید مبلغ بیشتری بپردازند زیرا برای برآورده ساختن تقاضا در این ساعات، ژنراتورهای گران‌قیمت باید به‌کار گرفته شوند و یا ظرفیت ژنراتورها افزایش یابد، که این، امری پرهزینه است. در فرانسه که از سال ۱۹۵۷ برای برق مصرف‌شده در ساعات مختلف، نرخهای جداگانه وضع شده است فاکتور فشار بر سیستم برق، سالانه تنها ۱/۵ درصد افزایش یافته و دلیل این امر آن است که مشترکین، برق مصرفی خود در ساعات پرمصرف را کاهش داده‌اند و بدین ترتیب نیاز پیش‌بینی شده به ۶۵۰۰ مگاوات برق اضافی یعنی ۱۵ درصد ظرفیت نیروگاههای برق، مرتفع گشته است.<sup>۱</sup>

به‌طور مشابه اصلاح قیمت‌گذاری در زمینه استفاده از منابع آب، صرفه‌جوییها و بهبودهایی در کارایی به‌بار می‌آورد. در سرتاسر دنیا، آب آبیاری که ۸۰ درصد تمام مصارف آب را تشکیل می‌دهد، با نرخهای یارانه‌ای عرضه می‌گردد. مثلاً پروژه‌های فدرال آب در ایالات متحده و پروژه‌های دولتی آبهای سطحی در هندوستان و پاکستان، آب آبیاری را معادل ۹۰ درصد کمتر از قیمت ذخیره و انتقال آن به کشاورزان عرضه می‌کنند. این در هر سه کشور باعث عدم تشویق کشاورزان به اجرای تدابیر ساده حفاظتی از قبیل بطانه کردن نهرها به‌منظور جلوگیری از نشت آب (که عامل شوری و گِل آبی شدن نیز هست) و استفاده دقیق از آب می‌شود. پروژه‌های آزمایشی در پاکستان نشان داده‌اند که با اصلاحات ساده از قبیل تسطیح مزارع می‌توان به‌سهولت از هدر رفتن ۴۰ تا ۶۰ درصد آب جلوگیری کرد و با استفاده از ۴۰ درصد آب

(۱۹۸۴).

۱. ی. بالاسکو، (سهمی در تاریخ تعرفه سبز: تأثیر و چشم‌انداز آن)، نقل‌شده از ابعاد جدید قیمت‌گذاری خدمات عام‌المنفعه، ویراسته ه. م. تربینگ (ایست لاسینگ: انتشارات دانشگاه ایالتی میشیگان، ۱۹۷۶).



کمتر، سطح فعلی بازده مزارع را حفظ نمود. در اسرائیل، کمبود آب، دولت را مجبور ساخته است که استراتژی حفاظتی سختی را در پیش گیرد که براساس آن، آب آبیاری اندازه‌گیری، تقسیم و با نرخ مبنای دایم‌التزاید قیمت‌گذاری می‌شود. در طول دهه ۱۹۶۸ تا ۱۹۷۸، میانگین رشد کشاورزی در این کشور، ۶/۸ درصد در سال بوده در حالی که مصرف آب در هر هکتار از اراضی آبیاری شده، ۲۱ درصد کاهش یافته است. کشاورزان اسرائیلی در زمینه استفاده از آبیاری قطره‌ای و سیستم‌های کامپیوتری که به افزایش محصول و بهبود کارایی مصرف آب به میزان ۳۰ درصد منجر شده در سطح جهان، پیشگام هستند.<sup>۱</sup> حفاظت، عملیات آبیاری کاراتر، و مصرف آب برای محصولات ارزشمندتر، همگی از نتایج قیمت‌گذاری معقول هستند. مقاله پیتز راجرز در این مجلد که خلاصه‌ای است از تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که هر ۱۰ درصد افزایش قیمت آب باعث ۶ درصد صرفه‌جویی در مصرف آب می‌گردد. زمینه وسیعی برای حفاظت آب وجود دارد زیرا همان‌طور که نشان داده شد در بیشتر کشورها، بهایی که برای آب آبیاری از کشاورزان اخذ می‌گردد تنها کسر کوچکی از هزینه‌های تهیه آن است.

### مدیریت تقاضا

تنظیم قیمت‌گذاری منابع، کارایی بیشتری را باعث می‌گردد؛ اما این تنها یک گام است. جست‌وجو و امتحان فرصت‌ها برای استفاده بهتر از بخشی به بخش دیگر و موانع شناسایی آنها به اصلاحات سریع و گسترده‌تر در امر مدیریت منابع منتهی می‌گردد. مدیریت تقاضا در مقام مقایسه با مدیریت عرضه برای کاهش فشار بر منابع، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. روش سنتی مبارزه با کمبود، توسعه تولید و عرضه بوده است اما راه‌های امیدوارکننده‌ای برای گسترش خدمات حاصل از منابع موجود از طریق تغییر سیاست‌ها و ترتیبات نهادی وجود دارد.

مثلاً ژنراتورهای صنعتی که با مصرف سوخت در آن واحد هم بخار برای مصارف حرارتی و هم برق تولید می‌کنند ۳۰ درصد از سوخت لازم را برای ارائه هر یک از این خدمات به‌طور جداگانه صرفه‌جویی می‌نمایند. در ایالات متحده، تنها ۵ درصد از برق صنعتی از طریق مصرف سوخت برای مقاصد دوگانه تولید می‌گردد در حالی که در اروپا، این مقدار ۴ یا ۵ برابر است. مقررات مربوط به قانون سیاست‌های تبدیلی شرکت‌های آب و برق آمریکایی که این شرکت‌ها را ملزم ساخت تا به‌طور فیزیکی با مولدهایی که از سوخت برای مقاصد دوگانه استفاده می‌کنند، متصل گردند و الکتریسیته را با توجه به هزینه نهایی، خرید و فروش نمایند، وضعیت تبدیلی تولید برق با استفاده از سوخت برای مقاصد دوگانه را تبیین نموده و راه را برای توسعه این منبع کارایی بهبود یافته گشود. انتظار می‌رود سهمی که مصرف سوخت برای ۱. کنگره ایالات متحده، دفتر ارزیابی تکنولوژیکی، تکنولوژی‌های مربوط به آب برای کشاورزی بادوام در اراضی خشک و نیمه‌خشک (واشنگتن، ۱۹۸۳).

مقاصد دوگانه در تولید انرژی صنعتی به‌عهده می‌گیرد تا پایان قرن حاضر دو برابر گردد. منافع این چنین سیاستها و تغییرات نهادی، عظیم هستند. در غرب ایالات متحده، قانون آب بهبود کارایی و حفاظت را شدیداً سد کرده است. دکترین استفاده پرمفعت که مصرف‌کنندگان را تنها محق به استفاده از آن مقدار آب می‌نماید که قادرند از آن خوب استفاده کنند، این‌گونه تفسیر گردیده است که کسانی که آب را به سایرینی که برایشان ارزش بیشتری دارد، انتقال می‌دهند، نمی‌توانند از آن استفاده پرمفعت به‌عمل آورند و بنابراین باید حق آب از آنها سلب شود. به‌طور مشابه دکترین الحاق که معتقد است حق آب با قطعات زمینی که این حق به‌خاطر آنها اعطا شده گره خورده مانع از آن است که مصرف‌کنندگان، آب یک قطعه زمین را برای آبیاری قطعه زمین دیگر یا برای انتقال به دیگران حفاظت کنند. دکترین مالکیت اولیه، انتقال آب را به سایرین در صورتی که این انتقال دسترسی به آب را برای سایر دارندگان حق آب، تحت تأثیر قرار دهد، مشکل می‌سازد. ایالاتی که این محدودیتها را تسهیل کرده و مورد تجدید نظر قرار داده‌اند توانسته‌اند با تخصیص مجدد آب میان مصرف‌کنندگان به‌موازات تغییر تقاضا برای آب به‌کارایی بیشتری برسند. مطالعه‌ای که اخیراً انجام شد، نشان داد که انتقال سالانه پانصد میلیون مترمکعب آب بین منطقه آبیاری امپریال و منطقه آبی متروپولیتن کالیفرنیا جنوبی، قابلیت تولید آب را در هر ۱۲۰۰ مترمکعب، ۱۰۰ تا ۲۵۰ دلار افزایش می‌دهد و مبلغ پانصد میلیون دلار در هزینه‌های ساختمانی، صرفه‌جویی می‌کند که در صورت عدم انجام این انتقال برای مصرف اضافی ضروری می‌بود.<sup>۱</sup>

### برنامه‌ریزی برای کارایی

سیستم‌های طبیعی تولید و مصرف به‌منظور تجدید کامل منابع طراحی شده‌اند. تمام مواد و انرژیها به‌حالت متوازن هستند. برعکس، مهندسان معمولاً سیستم‌هایی خطی طراحی می‌کنند که با استفاده از منابع انرژی و مواد اولیه، مرتباً رشد کرده و تلهایی از مواد زاید برجا می‌گذارند. توسعه پایدار اقتضا می‌کند که طراحیها از صورت خطی به‌صورت منحنی متمایل گردند؛ در نتیجه، اصلاحات عظیمی در امر کارایی صورت می‌پذیرد.

مثال جالب توجه در این مورد، پیشرفتهایی است که در امر تصفیه فاضلابها صورت پذیرفته. سیستم‌های سنتی آبرسانی برای فراهم کردن آب سالم برای شهرها بیش از بیش وارد صحنه می‌گردند. این آب پس از عبور از آشپزخانه‌ها، حمامها، و استخرها به کانالهای فاضلاب وارد شده و روانه تصفیه‌خانه‌ها می‌گردد و در آنجا، گندزدایی شده و مواد جامد و آلی از آن جدا می‌گردند؛ و سرانجام، به اقیانوس سرازیر

۱. رابرت استاوتس، مبادله آب با سرمایه‌گذاری در امر حفاظت (برکلی: صندوق دفاع زیست‌محیطی، ۱۹۸۳).

می‌شود؛ در حالی که مشکل فزاینده خلاصی از مواد زاید جامد جدا شده از آب، باقی می‌ماند. خاصیت پالایندگی خاک، عمل باکتریایی ارگانسیم‌های موجود در خاک و استعداد گیاهان برای استفاده مستقیم از مواد غذایی موجود در فاضلاب از عوامل دخیل در تصفیه زمینی فاضلاب هستند. کیفیت آبی که تصفیه زمینی را پشت سر گذاشته برابر یا برتر از کیفیت آب حاصل از مرحله سوم پالایش در سیستم‌های متعارف است؛ علاوه بر این مشکل خلاصی از مواد زاید جامد در بین نخواهد بود زیرا مواد آلی و معدنی موجود در فاضلاب به صورت مواد غذایی بر اصلاح کیفیت خاک یا تسریع رشد گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرند و آب تصفیه شده به لایه‌های زمین نفوذ کرده یا وارد نهرها شده، مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرد. هزینه‌های ساختمانی و عملیاتی با سیستم‌های متعارف برابری کرده و سرجمع هزینه‌ها، حتی کمتر است. سیستم‌های تصفیه زمینی فاضلابهای شهری در ایالات متحده سریعاً افزایش یافته و از ۵۷۱ در سال ۱۹۷۲ به ۱۱۸۰ در سال ۱۹۸۲ رسیده است.<sup>۱</sup> در اسرائیل تا پایان قرن حاضر، ۳۰ درصد از مجموع فاضلابها برای مصارف آبیاری و صنعتی مورد استفاده مجدد قرار خواهد گرفت.<sup>۲</sup>

همچنانکه محدودیتها در مورد دور ریختن مواد زاید افزایش می‌یابد طراحان فرایندهای صنعتی به طور فزاینده از فرصتهایی که برای قابل استفاده مجدد ساختن این مواد وجود دارد بهره می‌گیرند. مثلاً اصلاحاتی که در فرآیند تولید در مرغداری امریکایی گلدکیست انجام گرفت مصرف آب را تا ۳۲ درصد و تولید مواد زاید را تا ۶۶ درصد کاهش داد و برای هر یک دلاری که صرف تغییرات گردید ۲/۳۳ دلار پس‌انداز حاصل شد.<sup>۳</sup> در حال حاضر چندین شرکت امریکایی گاز متانی را که در زباله‌دانیهای بزرگ شهرها تولید می‌گردد جمع‌آوری کرده و برای مصارف صنعتی و خانگی به فروش می‌رسانند. در کشورهای توسعه‌یافته، تجدید منابع بسیار اقتصادی است زیرا اهمیت مواد و انرژی نسبت به دستمزد کارگران بسیار زیاد می‌باشد. مثلاً سرمایه‌گذاران خصوصی در کاستاریکا با حمایت بانک عمران امریکا، صنعت جدیدی را براساس پالپی که بیش از نیمی از وزن دانه‌های قهوه را تشکیل می‌دهد و سابقاً به عنوان ماده زاید دور ریخته می‌شد به وجود آورده‌اند. کارخانه‌ای که ارزش آن ۵ میلیون دلار است سالانه مواد شیمیایی و خوراک دام به ارزش ۴/۵ میلیون دلار تولید می‌کند. این ماده که سابقاً زاید بود اکنون به منبع بالقوه‌ای که قادر است تنها در کاستاریکا، محصولات به ارزش ۱۵۰ میلیون دلار در سال به بار آورد تبدیل گشته است.

بازارهای ثانویه فعال برای انواع مواد به تلاشهای کسانی که مواد را قابل استفاده مجدد ساخته و

۱. ر. و. کرایس، (استفاده زمین از فاضلاب و مواد زاید جامد)، تکنولوژی و علوم زیست‌محیطی ۱۸، شماره ۵ (۱۹۸۴): ۴۷۱-۱۴۰.

۲. به زیرنویس صفحه ۳۴ مراجعه کنید.

۳. مایکل رویستون، بهای جلوگیری از آلودگی (آکسفورد: انتشارات پرگامون، ۱۹۷۹).

از میان زباله‌ها، مواد مفید را جدا می‌کنند متکی است. تغییرات نهادی و خط‌مشی، تجدید منابع را پشتیبانی می‌کنند. در کشورهای توسعه‌یافته، اگر سیاست‌هایی که با سوء راه‌نمایی، سعی دارند با یارانه دادن به مواد خام از طریق معافیت گمرکی و مالیاتی، در امر صنعتی شدن سرعت ایجاد کنند، تغییر یابند، تجدید و حفاظت مواد تشویق خواهد گردید. در کشورهای صنعتی اگر امتیازات مالیاتی که برای تولیدکنندگان انرژی و مواد اولیه در نظر گرفته شده حذف گردد منافع مشابهی دربر خواهد داشت. از آنجا که مواد ثانوی، جانشین نزدیک مواد بکر هستند تغییر سیاستها در بلندمدت بر روی تقاضا تأثیر حتمی خواهد داشت.

### خلق توانایی مدیریت

بویژه در جهان‌سوم که علایق دیگری در اولویت قرار داشته و قابلیت‌ها کمتر نشر یافته‌اند دستاوردهای عظیمی از طریق تقویت مدیریت حفاظت زیست‌محیطی و استفاده از منابع، قابل حصول است. و این مستلزم به‌کارگماردن پرسنل فنی، سیستم‌های اطلاع‌رسانی، و مکانیسم‌های قانونی و اداری به‌منظور برنامه‌ریزی و هدایت استفاده از منابع در زمانی است که مکانیسم‌های بازار، تحت انگیزه‌های معقول ناکافی می‌باشد. دستاوردهای بالقوه، عظیم هستند:

- از آنجا که کشورهای ساحلی فاقد اطلاعات لازم برای برآورد حداکثر صید مجاز و سیستم‌هایی برای کنترل ماهیگیری هستند، فاقد وسایل لازم برای اداره شیلات در مناطق انحصاری اقتصادی خود نیز می‌باشند.
- بیشتر کشورها فاقد سیستم‌های کنترل استفاده از آبهای زیرزمینی می‌باشند: در رابطه با سفره‌های آب زیرزمینی، اطلاعات لازم در مورد تغذیه و بازده بادوام و همچنین مکانیسم‌های کنترل برداشت آب از این سفره‌ها در دست نیست.
- اگرچه بسیاری از کشورها قوانین و مقرراتی برای نظارت بر مصرف آفت‌کشها تصویب کرده‌اند اما وسایل اجرای آنها و سیستم‌های مراقبتی برای کشف فوری اثرات ضربه‌داشتی، مقاومت آفت و شیوع آفت ثانوی در دست نیست.
- اگرچه طرحهای جامع و طرحهای استفاده از اراضی در شهرهای جهان‌سوم تهیه گردیده‌اند اما اجرای مقررات منطقه‌بندی، نارسا است.
- مدیریت خدمات شهری از قبیل جمع‌آوری زباله ضعیف است که این به تضييع کیفیت محیط زیست و کیفیت آب منجر می‌گردد.

• اگرچه جنگلها و مناطق حفاظت شده علامت‌گذاری شده‌اند اما وسایل کنترل استفاده از این مناطق توسط افراد و بنگاهها و همچنین اطلاعات اکولوژیکی در مورد چگونگی استفاده بادوام از این منابع ناکافی هستند.

در چنین شرایطی عطف توجه به مدیریت و علایق اداری بازده فراوانی خواهد داشت. سیستم‌های مدرن اطلاعات، تفاوت عظیمی را سبب می‌گردند. اگر منابع مالی به نگهداری و اصلاح سیستم‌های موجود و نه به پروژه‌های جدید تخصیص یابند، دستاوردهای بزرگی در امر قابلیت تولید، امکان‌پذیر خواهد بود. آموزش، مساعدت در امر مدیریت، و انگیزه برای تولید، ابزار شناخته شده‌ای هستند که کاربرد وسیع در مدیریت منابع دارند.

یکی از طرق مؤثر اصلاح مدیریت، مشارکت دادن مردم در طراحی و اجرای برنامه‌هایی است که به‌طور مستقیم به خودشان مربوط می‌گردد. روندهای بوروکراتیک و تمرکز بیش از حد نمی‌توانند از اطلاعات محلی درباره نیازها، اولویتها و فرصتها یا از قابلیت‌های مردم محلی در امر مدیریت سود ببرند. تشریک مساعی میان بخش دولتی و سازمانهای اجتماعی، موفقیت‌هایی در زمینه بهبود برنامه‌های بهداشت و تنظیم خانواده، محیط زیست شهری، حفاظت خاک، آبخیزها، جنگلها و سایر برنامه‌های مربوط به منابع را به‌دنبال داشته است.

فقط این مکانیسم‌ها نیستند که تنها وسایل مؤثر تضمین اصلاحات عظیم در رفاه آتی و تحصیل منابع می‌باشند. مقالاتی که در پی می‌آیند و خلاصه بیانیه کنفرانس امکان جهانی، وسایل دیگری را معرفی می‌نمایند. استفاده از تحقیقات و تکنولوژی برای حل مشکلات بحرانی جهان، نظارت بهتر منابع و شرایط زیست محیطی، بیدار ساختن اذهان عمومی و اقدام سیاسی هم مهم و به اعتقاد بعضی مهمترین. قابل تحصیل بودن تمامی این وسایل ادعای کتاب حاضر مبنی بر وجود فرصتهای فراوان برای ساختن آینده‌ای مرفه و بادوام را تقویت می‌نماید.

همچنانکه به‌سوی قرن آینده پیش می‌رویم سلسله نتایج مشترک برآوردها و ارزیابیهای بی‌شماری که زیربنای مقالات کتاب امکانات جهان را تشکیل می‌دهند نمودار می‌شود. این آینده‌های به‌طور فزاینده مختلف عمدتاً منعکس‌کننده عواقب سیاستهای مختلف می‌باشند. تصمیماتی که امروز اتخاذ می‌گردند از آن جهت اهمیت حیاتی دارند که به مراحل تغییر جهانی شتاب می‌بخشند. زمانی که افزایش تجمع دی‌اکسید کربن در جو متوقف گردد دمای کره زمین برای بیست سال دیگر یا بیشتر به بالا رفتن ادامه خواهد داد. زمانی که نرخهای باروری به‌سطح جایگزینی برسند جمعیت جهان نیم قرن دیگر به افزایش یافتن ادامه خواهد داد. سیاستهایی که اکنون به‌منظور بهبود کارایی استفاده از منابع در پیش گرفته می‌شوند، تا زمانی که فرایندها و تجهیزات مستعمل از رده خارج شوند، مشرثر خواهند بود و همچنانکه

تکنولوژی‌های نو، تکمیل می‌گردند جریان خلق ابداعاتی که در زمینه کارایی، پیشرفته‌تر هستند را تداوم خواهند بخشید. این آگاهی از منافع عظیم و بلندمدت که نتیجه گام‌هایی نسبتاً کوچک و ساده هستند می‌باشد که خوش‌بینی درباره امکان جهانی را موجه می‌سازد.



بخش اول نکات مفیدی در رابطه با آینده





## زمینه تاریخی

منابع و رفاه  
جمعیت و رفاه  
ملازمت‌های آینده  
(هیو توماس)

### منابع و رفاه

یکی از پیچیده‌ترین معضلات تاریخ، رابطه میان منابع و رفاه می‌باشد. اگرچه تاریخ بشر عمدتاً در طلب مجموعه کوچک و ثابتی از منابع، سپری گشته، معذک بسیاری از ملل فاقد منابع، در رفاه زیسته و بعضی ملل غنی از منابع، در فقر به سر برده‌اند. آتن، و نیز بابل، هلند، و ژاپن قرن بیستم از طریق کشورگشایی و تجارت به موفقیت‌های درخشانی نایل گشته‌اند که بخشی از فقر آنها در زمینه منابع را جبران نموده است. بدین ترتیب آتن با الهام از پریکلس در راه ایجاد امپراتوری اژه گام نهاد زیرا سرزمین اصلی آن آتیک، فاقد اراضی مرغوب کشاورزی و طلا بود و معادن نقره نیز برای رونق تجاری‌اش کافی نبودند.

نهایتاً امپراتوری آتن در سراسر منطقه اژه گسترش یافت و بحریه آن به گندمزارهای اوکراین و کریمه رسید. وضعیتی مشابه در مورد تقریباً تمام ملل بزرگ دریانورد قدیم صادق است. در مقابل، تفوق بریتانیا در قرن هجدهم که عواید فراوانی برایش به همراه آورد، بیش از آنکه مرهون مدارای فکری و استقلال مردمش، بازار نسبتاً بزرگش، قوانین عادلانه‌اش و قدرت بازرگانی‌اش باشد، مرهون آهن و ذغال‌سنگش بود. در واقع از عهد مسیح به این سو، امپراتوریهای نظامی آنهایی بودند که می‌توانستند شرایط بازرگانی خود را بردارندگان مواد خام تحمیل نمایند و نه آنان که منابع مواد خام را تحت کنترل داشتند. در واقع به نظر می‌رسد در طول بیست و پنج قرن پس از سقوط (هیتیت)ها، فرهنگهای چیره، آنهایی بودند که فاقد مواد خام ضروری بوده و بالاجبار به تجارت می‌پرداختند: مصر بجز طلا هیچ نداشت؛ آتن نقره داشت اما فاقد طلا و گندم بود؛ بابل چوب نداشت؛ روم هنگامی که پس از قرن سوم پیش از میلاد مسیح شروع به استقرار امپراتوری‌اش در ماوراء بحار کرد فاقد گندم بود؛ و ونیز جز کشتی و دریانوردی، چیز دیگری نداشت. یکی از درسهای قاطع تاریخ این است که تفوق بازرگانی و فتوحات نظامی بیشتر مواقع نصیب ملل (ندار) شده است.

## تقاضا برای منابع

به‌طور کلی تاریخ بشز همواره حول محور تأثیر متقابل تقاضا، طلب، و دسترسی به منابع دور زده است. آن‌گونه که به‌طور سنتی نقل گردیده است به‌نظر می‌رسد که جنگهای تاریخ بشر به‌خاطر میراث یا سرزمین یا به‌دلیل انگیزه‌های دینی یا نژادی بوده است. اما اغلب مواقع علت اصلی، طمع دره‌های حاصلخیز بویژه چراگاههای مرغوب یا مناطقی قابل سکونت بر روی تپه‌های امن بوده است. از آغاز کشاورزی قبایل چادرنشین همواره به اقوام تخته‌قاپوشده یورش برده و در خاتمه یا بر آنها غلبه یافته و یا همان‌گونه که در مورد چین در زمان دو سلسله یوآن (مغولها) و مانچو صادق است در میان آنها جذب شده‌اند. این جنگها به همان اندازه تسخیر ایالت اتریشی سیلیسیا توسط فردر یک کبیر، به‌خاطر منابع بوده‌اند.

غذا. در طول تاریخ تقاضا برای منابع نه‌تنها عمده‌تاً تقاضا برای غذا بوده بلکه اغلب بر روی تعدادی محصول حیاتی متمرکز گشته است: گندم، برنج، و ذرت و به‌دنبال آنها چاودار و جو. اگر قرار بود که مورخان کشاورزی این محصولات را وسیعاً مورد بحث قرار دهند نمی‌توانستند در تواربخشان بخش مهمی را قبل از قرن شانزدهم از قلم بیندازند. حتی از قرن شانزدهم به این سو نیز این محصولات اهمیت خود را حفظ کرده و تنها سیب‌زمینی و شکر (از نیشکر و چغندر قند) به آنها اضافه شده است. یکی از بارزترین علائمه‌ای استمرار فعالیت بشری این است که این سه محصول عمده در طول تاریخ بشر همان مقامی

را داشته‌اند که امروز دارند.

تغییرات عمده کشاورزی نه در خود محصولات بلکه در کاشت، پراکندگی، و بازده آنها به‌وقوع پیوسته‌اند. این تغییرات بویژه در زمینه بازده، بدون انکار، عظیم بوده‌اند. اما در زمینه پراکندگی باید اذعان کرد که امروزه مردم اروپا مقدار زیادی برنج و مقدار بیشتری سیب‌زمینی می‌خورند که منشاء آنها به‌ترتیب شرق و آمریکا می‌باشد. آمریکا در هزاران جریب زمین، گندم تولید می‌کند که محصولی اصلاً خاورمیانه‌ای است. ذرت که قبل از کریستف کلمب محصول عمده آمریکا بود اکنون از آن آفریقا نیز می‌باشد. مع‌ذلک برنج در شرق، گندم در اروپا، و ذرت در قاره آمریکا از چیرگی تداوم‌یافته برخوردار هستند.

خصوصیت دوم محصولات غذایی جهان، کاهش تنوع و افزایش استقامت و حتی اندازه هریک از محصولات بوده است. انقلاب سبز دهه ۱۹۶۰ این رویه را در جهت تمرکز بر روی تعداد کمتری محصولات که به‌طور فزاینده شبیه به هم می‌گردند تشدید کرده است.

بسیاری از کشورها نسبت به گذشته از وفور غذایی نسبی برخوردار هستند. این فقط یا حتی ابتدائاً از افزایش بازده یا افزایش مقدار زمین زیر کشت - اگرچه خود عامل مهمی هستند - مشتق نمی‌گردد. معمولاً این نظام توزیع است که به‌عنوان علت ذکر می‌گردد. نظام توزیع، توزیع انبوه و نیز اندک مواد غذایی از حمل‌ونقل دریایی گوشت منجمد از آرژانتین و استرالیا، غله از آمریکای شمالی و از روسیه به اروپا گرفته تا توزیع روزمره شیر در شهرهای مدرن که به‌واسطه خطوط آهن و کامیونها، مقدور گشته را تحت تأثیر قرار داده است.

همیشه تهیه مواد غذایی همان‌قدر که به قابلیت تحصیل آن بستگی داشته، تحت تأثیر امنیت و اطمینان حمل‌ونقل نیز بوده است. قبل از ورود اروپاییان نه سیب‌زمینی از پرو به مکزیک رسیده بود و نه چای از چین به هندوستان. بدون دسترسی به ارتباطات مدرن بدون شک تغذیه ساکنان شهرهای مدرن، غیرممکن می‌بود. دسترسی به مواد غذایی، علت مستقیم تقریباً هر فروپاشی مهم از جمله انقلابات فرانسه و روسیه بوده است. به‌دلیل دزدی دریایی که واردات غله از آفریقای شمالی به روم را قطع کرد بود که سبباً، اختیارات ویژه برای پمپه صادر نمود؛ امتیازی که به‌نوبه خود، مستقیماً به انقلاب روم در قرن اول پیش از میلاد منجر شد.

مواد معدنی. تقاضا برای مواد معدنی مانند تقاضا برای مواد غذایی به چند نوع محدود گذشته است. فلزات قیمتی (طلا و نقره) از بیشترین تقاضا برخوردار هستند، اگرچه قلع، مس، و آهن به‌دلیل کیفیت مرغوب و موارد مصرفشان گاه‌به‌گاه ارزشمند تلقی گردیده‌اند. در اواخر قرن نوزدهم هنگامی که تقاضای قلع، عمدتاً به‌دلیل ساختن قوطی‌های مواد غذایی زیاد بود همسر پاتینو، تاجر بولیویایی شوهرش را در سفر به کوهستانی که از قبل به‌دلیل داشتن نقره معروف بود و احتمال وجود قلع در آن می‌رفت

همراهی نمود. معروف است که پس از یافتن فلزی در آنجا، زن چنین دعا کرد: (خدایا: این را قلع قرار بده). احجار کریمه نیز در طول تاریخ به همین اندازه جست‌وجوگر داشته‌اند و سنگهایی که برای آرد کردن غلات مناسب بوده‌اند از مکانهای دور برای خدمت در آسیابها به دره‌هایی که در آنجا غله تولید می‌گردید، آورده شده‌اند. چوب نیز برای ساختن خانه، اثاث و کشتی از زمانهای اولیه تا کنون از مکانی به مکانی حمل‌ونقل گشته است.

به تاریخ آهن که احتمالاً آرزنده‌ترین فلزات است نظر کنید؛ آن قدر ارزنده که عصرهای آهن در تاریخ بی‌شمار بوده‌اند. آهن از هنگامی که فایده آن در ۲۵ قرن قبل از میلاد در آسیای صغیر کشف گردید مورد استفاده دایم بوده است. تا آن زمان، فنّ متالوژی که فلزات را از عناصر که به‌طور ارگانیک با آنها ترکیب گشته‌اند جدا می‌سازد دو تا سه هزار سال عمر داشت. این فرآیند در کوره‌هایی انجام می‌گرفت که حرارت کافی برای آغاز واکنشهای شیمیایی لازم برای جداسازی را فراهم می‌آوردند. مس، قلع، آنتیموان و سرب حتی قبل از این زمان هم مورد استفاده قرار گرفته بودند. مس نه تنها کشاورزی و جنگ بلکه کار معدن را نیز متحول ساخت؛ زیرا مسگران ابزاری را که در استخراج مس به‌کار می‌رفت ساختند.

برای چکش‌کاری، آهن سخت‌تر از مس می‌باشد زیرا دمای گدازش آن ۵۰ درصد بیش از دمای گدازش مس است. در غرب، حداقل تا قرن چهارده میلادی و در چین تا ۲۵۰۰ قبل از میلاد به دمای لازم برای ذوب آهن به‌منظور ریختن در قالب دست نیافتند. تا قبل از این برای درآوردن آهن به‌شکل دلخواه، آن را تا حد سرخ شدن حرارت داده و سپس می‌کوبیدند. حتی این هنر هم در زمره اسرار بود و تنها هیتها از آن اطلاع داشتند که ابتدا به ساختن زینت‌آلات پرداختند و بعدها به ساختن سلاح روی آوردند. اما هنگامی که استفاده از سلاحهای آهنی را آغاز کردند، به‌سرعت بر تمام مدیترانه شرقی تسلط یافتند. در حدود سال ۲۰۰ قبل از میلاد، در کشور چین، امپراتوری نظامی مشابهی توسط سلسله چین برپا گردید که با یکی کردن آداب، زبان، خط، اعداد، راهها، و پول، این کشور را به‌نحوی متحد کرد که آثار آن تا امروز هم باقی است.

اهمیت حیاتی آهن در تمام دوره‌ای که ما از آن به عصر کشاورزی یاد می‌کنیم ادامه یافت و مصرف آن و فن ذوب آهن در تمام جهان گسترش یافت. تا سال ۵۰۰ میلادی حتی آفریقای مرکزی هم از مهندسی آهن برخوردار گشته بود. احتمالاً دستیابی به سلاحهای آهنی و ابزار کشاورزی بود که موجب یورش اقوام سیاهپوست آفریقای غربی در جهت جنوب و شرق بین قرون اول و دوم میلادی شد. اروپای قرون وسطی توسط آهنگرانی که با ساختن تیرهای آهنی، امکان تسطیح جنگلهای بزرگ را فراهم آوردند و برای شوالیه‌های زره‌پوش که به سلاحهای آهنی مسلح بودند مهمیزهای آهنی ساختند، بازسازی شد. جنگهای دوره رنسانس تقاضای آهن در اروپا را نه تنها برای سلاح بلکه همچنین برای

ظروف مطبخ، چنگال و کارد برای غذاهای جدید، ابزار کشاورزی برای محصولات جدید و لنگر برای کشتیهای اقیانوس‌پیما افزایش داد. دسترسی به آهن و همچنین فولاد، بعضاً دلیل تفوق صنعتی بریتانیا در ابتدا بود؛ و احتکار آهن، فرانسه، آلمان و ایالات متحده را قادر ساخت که به‌پا خیزند. اما به‌هیچ عنوان دلیل قاطعی نبود.

انرژی: از میان تمام منابع، آن دسته که مولد انرژی هستند در اواخر قرن بیستم، بیشترین نگرانی را سبب می‌گردند. قابلیت حصول نفت که قابل حملترین و در نتیجه رایجترین سوختها می‌باشد به‌نظر می‌رسد که نگران‌کننده‌ترین مشکل جاری بین‌المللی باشد. فی‌الواقع مناقشات بر سر دستیابی به انرژی در زمرهٔ محتمل‌ترین عوامل جنگ جهانی است.

در گذشته‌های دور، مردم در طلب سنگ برای مجسمه، جواهر برای زنان و معابد و چوب برای خانه‌ها به سفرهای دور و دراز می‌رفتند. حتی در دوران فراغنه، بازرگانان به دنبال چوب به لبنان سفر می‌کردند. اما به‌طور کلی انرژی توسط خود مردم، حیوانات، یا آب در محل تهیه می‌گردید. مشخصهٔ انقلاب کشاورزی که در حدود ۱۰۰۰۰ تا ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد در خاورمیانه به‌وقوع پیوست جایگزینی کار حیوانات با کار انسان بود که به‌واسطهٔ اهلی ساختن گوزن، گوسفند، سگ و بز، ممکن گردید. مهار آب چند هزار سال بعد صورت گرفت. نوآوریهای سودمند بعدی از قبیل اخته ساختن گاو نر برای تولید ورزا، رام ساختن اسب و متعاقب آن تولید اسب بارکش و ایجاد آسیابهای آبی، پیش از آنکه تحولات نوینی باشند، تنوع موارد موجود در گذشته بودند.

نیروی باد که ظاهراً اولین بار توسط چینیان مورد استفاده قرار گرفت و مصرف ذغال‌سنگ در کوره‌ها، نوآوریهای بعدی بودند. بعضی قطع اشجار جنگلهای انگلستان و متعاقب آن، کاهش تولید داخلی چوب را عاملی می‌دانند که ابتدا به استخراج ذغال‌سنگ در این کشور و سپس به انقلاب صنعتی منجر شد. شاید بتوان گفت که در صحنهٔ انرژی در عصر صنعت، ذغال‌سنگ همزاد آهن بود. این کالا در کشور چین در حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد یعنی زمانی که هنوز هیچ سلسلهٔ مهمی تأسیس نگردیده بود در کوره‌های دمی و در منازل برای مصارف حرارتی، مورد استفاده قرار می‌گرفت. مطمئناً این یکی از دستاوردهای سلسلهٔ (شیا) می‌باشد. اما در اروپا تا دوران رنسانس ذغال‌سنگ بندرت مورد استفاده قرار می‌گرفت. بجز در کوره‌های آهک‌پزی و در موارد نادر برای گرم کردن منازل بویژه در انگلستان که قبل از سال ۱۵۰۰ میلادی دچار کمبود شدید چوب بود. آهنگریها طبق معمول از ذغال‌چوب استفاده می‌کردند. در آن زمان تصور می‌کردند که ذغال‌سنگ به کیفیت آهن لطمه وارد می‌سازد اگرچه از آن، بعضاً برای ذوب سرب، قلع و مس استفاده می‌نمودند. عامل دیگری که از گسترش مصرف ذغال‌سنگ ممانعت به‌عمل می‌آورد وزن آن و فقدان سیستم‌های کارای حمل‌ونقل داخلی بود. آبراهها و خطوط آهن

این وضع را دگرگون ساختند.

اصلاح رودخانه‌ها و آبراه‌ها در انگلستان به تقلید از فرانسویان، حمل و نقل ذغال سنگ را ابتدا در داخل و سپس به خارج ممکن ساخت. مشخص نیست ذغال سنگ اولین بار در چه زمانی صادر شد؛ اما تا پایان قرن هفدهم سالانه محمولات ذغال سنگ به ارزش ۵۰۰۰۰ لیره از بریتانیا به قاره اروپا صادر می‌گردید.

دسترسی به ذغال سنگ بومی، بعضی از کشورهای مستعد صنعتی شدن مانند بریتانیا، بلژیک، ایالات متحده، فرانسه و آلمان را قادر ساخت به سوی اولین توسعه اقتصادی صنعتی خود رهسپار گردند. اما ذغال سنگ هم مانند آهن، دلیل قاطع نبود. بعضی از کشورها که دارای ذخایر بزرگ ذغال سنگ بودند (مانند لهستان و روسیه تا سال ۱۸۷۰) به سوی توسعه صنعتی رهسپار نگردیدند. از سوی دیگر، تملک ذغال سنگ مانع از انحطاط نسبی پیشگام صنعت یعنی بریتانیا در اواخر قرن نوزدهم نشد. (صادرات ذغال سنگ بریتانیا تا سال ۱۹۱۴ مستمراً افزایش یافت، اگرچه براساس اکثر معیارهای اندازه‌گیری به لحاظ موقعیت صنعتی، از پیش از این زمان از ایالات متحده و آلمان عقب افتاده بود.)

پس از آنکه تجارت برده اقیانوس اطلس بالاخره در دهه ۱۸۶۰ به پایان رسید، استفاده از نفت به عنوان منبع انرژی آغاز گشت و در سال ۱۹۰۰ میلادی مهمترین منبع شده بود. مع الوصف، ملل اروپایی باید خیلی اعتماد بنفس داشته (یا شاید ساده) بوده باشند که درست قبل یا بعد از جنگ جهانی اول برای منبع اصلی انرژی اقتصادشان (همچنین اتومبیل‌هایشان)، آگاهانه نفت را جایگزین ذغال سنگ بنمایند.

رهبرانی که تصمیمات را اتخاذ می‌کردند اعتقاد داشتند که می‌توانند مناطقی را که نفت از آنجا می‌آمد الی‌الابد (حداقل همان‌طور که بریتانیا، هندوستان را کنترل کرده بود، به‌طور غیرمستقیم) کنترل نمایند و اعتقاد داشتند که اتباعشان، هرچه که پیش آید، می‌توانند راه‌های دریایی را بروی تجارت بین‌المللی بازنگهدارند. تصمیم چرچیل به عنوان عضو ارشد ستاد فرماندهی نیروی دریایی انگلستان در مورد استفاده از نفت به جای ذغال سنگ در ناوگان نیروی دریایی انگلستان در سال ۱۹۱۲ اتخاذ شد. در زندگینامه چرچیل و همچنین در کتابی به قلم خودش (بحران جهانی، جلد اول صفحه ۱۲۹) آمده است که مزیت‌های سوخت مایع عبارتند از: سرعت، امکان سوخت‌گیری در دریا و منافعی برای ملوانان ((مثلاً در کشتی (لاین) همواره یکصد مرد، ذغال سنگ را با بیل از اتاقکی به اتاقک دیگر می‌ریختند بدون اینکه هرگز نور خورشید یا شعله‌های کوره را ببینند)). چرچیل معتقد بود که تمام این مشکلات و مسایل بعدی را می‌توان با استقرار تأسیسات عظیم ذخیره نفت حل نمود. سیاستمداران هیچ مشکلی را در گرفتن مسئولیت تهیه سوخت از معدنچیان که همیشه به لحاظ سیاسی غیرقابل اعتماد بودند و سپردن

آن به خارجیها پیش‌بینی نمی‌کردند. لرد کرزن که در سال ۱۹۱۸ وزیرخارجۀ بریتانیا بود اعتقاد داشت که برندگان جنگ، آنانی بودند که امواج نفت را در کنترل خود داشتند؛ و وضعیت مشابهی را در مورد جنگ جهانی دوم می‌شد پیش‌بینی کرد. دو ابرقدرتی که در اواخر دهه ۱۹۴۰ سربرآوردند یعنی شوروی و ایالات متحده از این منبع طبیعی ارزشمند، غنی بودند.

## جمعیت و رفاه

رابطه میان جمعیت و رفاه به همان اندازه رابطه میان منابع و رفاه پیچیده است. علی‌رغم پیوند آشکاری که میان وسعت و نیروی صنعتی و نظامی وجود دارد، بسیاری از کشورها یا دولت‌شهرهایی که بر تاریخ بشر تسلط داشته‌اند مانند یونان، بابل، روم، اسپانیای قرن شانزدهم، فرانسه قرن هجدهم، و بریتانیای قرن نوزدهم، کوچک بوده‌اند. (یک بار تصمیم گرفتم مدل دموگرافیکی از نمونه ملتی موفق، ماجرچو، و توانا از نوع بریتانیای سال ۱۷۵۰ یا اسپانیای سال ۱۴۹۰ ترسیم نمایم و دریافتم تنها کشورهایی که حایز تمام شرایط در سال ۱۹۸۰ بودند، اسرائیل و کوبا می‌باشند).

علی‌رغم اینکه رشد جمعیت در کشورهای چین و هندوستان مانع از پیشرفت گردیده، به نظر می‌رسد که اوج موفقیت بسیاری از کشورها با اوج نرخ باروری آنها، همزمان بوده است (آلمان در ۱۸۷۱، فرانسه در ۱۸۰۲، بریتانیا در ۱۸۷۵). از سوی دیگر، اغلب ملاحظه گردیده است که لحظه زوال دموگرافیکی اگر نه با زوال کامل، دست‌کم با هنگام ارتیاب ملی همزمان بوده است. مثلاً هنگامی که در دهه ۱۸۷۰، بریتانیا مکان نخست در حیطه صنعت را به ایالات متحده واگذار می‌کرد، نرخ تولد در بریتانیا رو به زوال گذاشته بود.

## نرخ فزاینده رشد

در طول تاریخ، جمعیت به‌آهستگی اگرچه به‌طور نایک‌نواخت افزایش یافته است. البته ارقام چندان قابل‌اعتماد نیستند. یانگ معتقد بود که (دو پایان بسیار کمیاب غذا جمع‌کن) که به نظر می‌رسد انسان بوده باشند تعدادشان در دو میلیون سال قبل از میلاد به ۱۰۰۰۰۰ بالغ می‌شد. در آغاز عصر کشاورزی در حدود ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد، احتمالاً پنج میلیون آدم وجود داشته‌اند. به‌هنگام تولد مسیح احتمالاً ۲۰۰ میلیون نفر انسان در جهان بودند که کسی کمتر از جمعیت فعلی ایالات متحده می‌باشد و نیمی از این تعداد، احتمالاً در چین و هندوستان زندگی می‌کردند. در ۱۵۰۰ میلادی، احتمالاً ۵۰۰ میلیون انسان وجود داشته است. از آن هنگام جمعیت جهان سریعاً رشد کرده است. تا ۱۷۵۰، یک میلیارد و تا ۱۹۰۰، دو میلیارد و تا ۱۹۸۰، جمعیت جهان به ۴/۴ میلیارد رسیده است.



دلایل حتمی تغییر شتاب رشد جمعیت مبهم بوده و به نظر نمی‌رسد هرگز آشکار گردند. آیا دلیل آن بهبود خوراک بوده؟ اما در قرن هجدهم، جمعیت روسیه که در آن زمان عملاً به هیچ‌یک از غذاهای جدید آمریکایی و شرقی از قبیل سیب‌زمینی، بوقلمون، ذرت، گوجه‌فرنگی و برنج، دسترسی نداشت از هر جای دیگر بیشتر افزایش یافت. اما دسترسی به شکر ممکن است مسأله دیگری باشد. آیا دلیل آن بهبود درمان بوده؟ مشکل بتوان پذیرفت که درمان کمترین تاثیری بر نرخهای تولد و مرگ تا دهه ۱۸۶۰ که بیهوشی، اطلاع از میکروارگانیسم‌ها و بهداشت، جراحی را دگرگون ساختند داشته است. (هرچند عجیب به نظر می‌رسد اما پیامد فوری این تحولات آغاز زوال نرخ تولد در اروپا بود.) آیا دلیل آن بهبود آب و هوا بوده؟ این مشخصه نیمکره شمالی در قرن هجدهم بوده است و بسیاری به آن گرایش دارند بدون آنکه هیچ‌گونه توضیحی برای افزایش ارائه دهند. آیا دلیل آن تأثیر آشکار مصرف مشروبات الکلی بر روی باروری بوده؟ فروکش امراض مرگ‌آفرین، البته نه به دلایل درمانی، از قبیل طاعون و جذام ممکن است محتملترین دلیل تغییر شتاب رشد جمعیت باشد که دلیل اصلی خود این امر، تغییرات آب و هوایی بوده است. بدون تردید پایان حکمروایی موش سیاه (راتوس راتوس) مهمتر از پایان حکومت خاندانهای بوربن و هون‌اشتافن بود.

دلیل افزایش نرخ رشد جمعیت هرچه که باشد می‌دانیم که این افزایش یکی از نیروهای چیره تاریخ مدون بوده است. هنوز در بسیاری کشورها هرساله جمعیت با نرخهای بالا افزایش می‌یابد. این امر یقیناً تا چندین نسل استمرار خواهد یافت. معذک چنین به نظر می‌رسد که دست‌کم نرخ افزایش جمعیت جهان در سال ۱۹۶۲ به اوج خود رسید. در آن هنگام نرخ رشد به آرامی رو به زوال گذاشت به نحوی که اکنون بانک جهانی با شهامت فراوان و تقبل مخاطره می‌تواند در بررسیهای سالانه‌اش تصور نرخ رشد صفر درصد را عملاً در تمام کشورها در قرن آینده به دست دهد.

از قضا دهه ۱۹۶۰ مصادف با دوره امید بود - پایان احتمالی جنگ سرد، ارائه کمونیسم انسانی‌تر که ظاهراً توسط خروش‌چف صورت گرفت، دوره ریاست جمهوری کندی، و اجماع پیش از جنگ ویتنام در ایالات متحده.

تا هنگام انقلاب صنعتی یا انقلاب آمریکا نه جمعیت زیاد بلکه کمبود نیروی کار قوی دلیل عقب‌ماندگی اقتصادی بود. فی‌الواقع تا قرن نوزدهم بنیه اقتصادی پیشرفته‌ترین جوامع به واردات نیروی کار بسته بود. (در جوامعی که برده‌داری در آنها وجود نداشت از بیگاریا سرفه‌ها و یا دیگر اشکال نظام‌یافته نیروی کار استفاده می‌کردند.) بابل، یونان، مصر، تمدنهای حوزه سند و پادشاهی میانه، همگی به نیروی بردگان وابسته بودند. دولت‌شهرهای فقیر، مانند آتن که از بسیاری جهات دیگر، از بیشتر جهان امروز آزادتر بودند نیز به نیروی بردگان وابسته بودند. نظامهای استبدادی، مانند مصر، تنها به لحاظ میزان خودکامگی

با آتن تفاوت داشتند. در طول قرون وسطی تعداد زیادی بردگان سیاهپوست به خاورمیانه و مدیترانه انتقال یافتند. پرتغالیها سریعاً ارزش مردم آفریقای غربی (سیاهان بومی منطقه‌ای بودند که امروز نیجریه نامیده می‌شود) را شناختند. در واقع همین شناسایی بود که تجارت بردهٔ مشهور اقیانوس اطلس را برپا داشت، تجارتی که کلیهٔ اروپاییان که مایملکی در قارهٔ آمریکا داشتند در نهایت به آن پیوستند. تا اواخر قرن هفدهم، تجارت بردهٔ صحراً احتمالاً با تجارت بردهٔ مشهورتر اقیانوس اطلس برابری می‌کرد.

از هنگام خاتمه تجارت بردهٔ اقیانوس اطلس در دههٔ ۱۸۶۰، کشورهای پیشرفته نسبت به واردات نیروی کار دچار تردید بوده‌اند. بسیاری از این کشورها به نیروی کار ارزان که با دسترسی به مردم فقیر که به‌لحاظ بهبود وضعیت درمان در غرب جمعیتشان فزونی یافته و حمل‌ونقلشان امروزه خیلی آسان است میسر می‌باشد اشتیاق نشان داده‌اند. مهاجران آمریکای لاتینی در ایالات متحده، ترکان در آلمان، اعراب شمال آفریقا در فرانسه و هندیان، پاکستانیها، و اهالی جزایر آنتیل در انگلستان همگی همان نیروی کار ارزانی را که بردگان در قرون گذشته و اسپانیاییها قبل از سال ۱۹۷۳ در اروپا ارائه می‌دادند فراهم می‌نمایند. به دلیل احتمال استمرار کمبود نیروی کار ارزان و نیز به دلیل آگاهی دایمی از تمایز قومی یا نژادی، این تردید در آینده ممکن است عمیقتر گردد. در قرن هجدهم، مردان زیرک مانند مونتسکیو (که سایر آراءش پیرامون، مثلاً، نقش جغرافیا یا آب و هوا در تاریخ هنوز معتبر به نظر می‌رسند) معتقد بودند که جمعیت به‌طور کلی رو به زوال است. اکنون اثر کمی از این عقاید بر جا مانده (اگرچه یکی دو نگرانی همراه با اسامی هاگین و چالز در دههٔ ۱۹۳۰ وجود داشت). برعکس از زمان مونتسکیو، افزایش تعداد انسانها یقیناً با شتابی که حداقل در مجموع بی‌سابقه بوده، ادامه داشته است.

چه مثبت و چه منفی، تأثیر رشد جمعیت بر انواع منابع، عواقب گسترده داشته است. افزایش شدید جمعیت در چین در قرون هفده، هجده، و نوزده، علت اصلی فقر و هرج‌ومرجی بود که در اواخر قرن نوزده و اوایل قرن بیستم، گریبان این کشور را گرفت. در اواخر قرن هجدهم، چین از صورت کشوری که می‌توانست با تحقیر به اروپاییان به‌عنوان شرکای تجاری بنگرد به‌صورت کشوری که سرسپردگی تهوع‌آور را به نمایش گذاشت تغییر کرد. افزایش جمعیت روستاییان روسیه (علی‌رغم کاهش یکنواخت تعداد مردمی که برای امرار معاش به زمین وابسته بودند) در دورهٔ میان‌القای بردگی در ۱۸۶۰ و جنگ جهانی اول یکی از علل اصلی پیروزی بلشویکها در سالهای ۱۹۱۷ و ۱۹۱۸ بود. فشار جمعیت در کشورهای مانند هندوستان، اندونزی، و نیجریه هنوز هم مانعی به‌نظر می‌رسد. رشد سریع جمعیت یکی از دلایل عمدهٔ بحران کنونی در آمریکای مرکزی است.

مردم فهمیده ولی غیرمتخصص، به‌طور فزاینده بسیاری و حتی اکثر مسایل تاریخی از هجوم وایکینگ‌ها گرفته تا تجارت بردهٔ آفریقا و از ماجراجویی رومیان در قرن سوم قبل از میلاد گرفته تا

ماجرای جویی ژاپنها در قرن بیستم را به فشار جمعیت نسبت می‌دهند. اما این احتمالاً مبالغه‌ای بیش نیست. جمعیت عظیم چین ممکن است مبین ناتوانی این کشور در استفاده کامل از برتری تکنولوژیکی‌اش بر غرب در طی حکومت خاندان مینگ باشد. در عین حال، کاهش جمعیت بدون تردید از دلایل عمده فروپاشی روم و احتمالاً فروپاشی یونان بعد از سال ۴۰۰ قبل از میلاد است.

اجتناب از نرخ بالای تولد، بسیار نیکوست، اما کشورهایی که رشد جمعیت آنها به صفر رسیده یا جمعیتشان رو به کاهش است ممکن است بعد از یکی دو نسل دچار نگرانی جدی گردند. انسان از خود سؤال می‌کند که در آینده چه بر سر آلمان و حتی بر سر زبان آلمانی خواهد آمد اگر مجموع جمعیت دو کشور آلمان در سال ۲۰۱۴ کمتر از جمعیت این دو کشور در سال ۱۹۱۴ باشد؟ و چه بر سر دنیایی خواهد آمد که در آن، جمعیت شهر مکزیکوسیتی (۷۰ میلیون سکنه) آن‌گونه که محتمل است به تنهایی از جمعیت هریک از ملل اروپایی در سال ۲۰۵۰ بیشتر باشد.

## ملازمت‌های آینده

سوالی که مردم غیرمتخصص اغلب مواقع از کارشناسان جمعیت می‌پرسند این است که آیا ارتباطی میان گذشته و حال وجود دارد و اگر دارد چگونه است؟ سیاستمداران مانند ترومن و کندی برای یافتن پیشینه تاریخی برای مشکلاتشان به گذشته رومی‌آوردند. زنان و مردان معمولی نیز همین کار را می‌کنند. سؤال دوم این است که آیا گذشته، چراغی فرا راه آینده است، سوالي که اگر تفسیر طنزنویس فیلیپ گودالا مینی بر این‌که اگرچه تاریخ تکرار نمی‌گردد اما مورخان یکدیگر را تکرار می‌کنند به ذهن متبادر گردد جوابی برای آن متصور نیست. سؤال دیگر این است که باتوجه به شواهد اندکی که موجود است آیا ارتباطی میان قضاوت درباره مسایل اقتصادی مدرن از قبیل سطح زندگی، سطح درآمد و مصرف سرانه مواد غذایی و مسایل اقتصادی گذشته وجود دارد؟ به هر تقدیر، علی‌رغم کوششهای مورخان اقتصاد در صد سال گذشته، آمار درباره زمان حال ناکافی و در مورد گذشته، اغلب وجود ندارد.

مورخان گاهی اوقات با حالت دفاعی و با این سؤال که (زمان حال) واقعاً چیست و از چه تاریخی آغاز گردیده به این پرسشها پاسخ می‌دهند. مثلاً شاید بتوان استدلال کرد که جهان از ۱۹۴۵ (بمباران هیروشیما، یا پایان جنگ جهانی دوم)، یا ۱۹۱۷ (انقلاب روسیه)، یا ۱۹۱۴ (آغاز جنگ جهانی اول)، یا به طور علمی‌تر از هنگام اختراع ماشین بخار توسط وات در ۱۷۶۴، یا از هنگام اولین ذوب‌آهن توسط آبراهام داربی در ۱۷۲۰، یا حتی از هنگام کشف قاره آمریکا در ۱۴۹۲ در وضعیت بحران دائمی به سر برده است. سایرین ممکن است استدلال کنند که بحران واقعی امروز، از اواخر دهه ۱۹۶۰ که اتحاد شوروی رقابت در ساخت سلاحهای هسته‌ای با ایالات متحده را شروع کرد آغاز گشته است.

بعضی به مسأله تسلیحات به عنوان نقطه عطف می‌نگرند. یقیناً سلاحهای مدرن بویژه تسلیحات هسته‌ای بسیار مرگبارتر از سلاحهای قدیمی هستند. اما میزان تلفات در جنگهای مدرن به صورت، درصدی از انسانهایی که در جنگ شرکت می‌کنند در مقام مقایسه با گذشته اغلب کمتر است. و نیز تا هنگام جنگ اسپانیا و امریکا به سال ۱۸۹۸ تلفات ناشی از بیماریهای همه‌گیر در بیشتر جنگهای مناطق حاره، بسیار بیشتر از کشته‌های میدان نبرد بوده است. از این لحاظ (گذشته) تا جنگ جهانی اول ادامه داشته است. در واقع در دهه ۱۹۳۰ بود که مردم فهمیدند اگر جراحات را در معرض هوا قرار دهند زودتر التیام می‌یابند.

صرف‌نظر از صحت و سقم هریک از این قضاوتها در آینده، یک مطلب مطمئناً قابل پیش‌بینی است: اخلاف ما، اگر اصلاً اخلاقی داشته باشیم، ما را با نامی که برای خودمان آشنا باشد نخواهند شناخت. (قرون وسطی‌بیان) در عنوان کتابهای ج. س. کولتان، خودشان نمی‌دانستند که در قرون وسطی زندگی می‌کنند؛ لئوناردو فکر نمی‌کرد که روزی او را (انسان رنسانس) (واژه رنسانس توسط میشله اختراع گردید) بنامند و سیسرون هم خود را خطیبی از عهد باستان نمی‌دانست. بسته به اینکه بعد چه روی می‌دهد، زمانه ما (۱) آخرین دوره قبل از تأیید عمومی سرکردگی سیاسی ایالات متحده در سراسر جهان و آغاز عصر وفور جهانی؛ (۲) اتاق انتظار قدرت جهانی شوروی؛ (۳) آخرین دوره ثبات نسبی قبل از شیوع واندالیسم، ترور و جنایت در سراسر جهان؛ یا، (۴) آخرین روزهای قبل از فروپاشی جهان متعاقب برخورد گسترده سلاحهای هسته‌ای که می‌تواند به هریک از سه مورد اول منجر شود، می‌باشد.

بدون تردید برای آینده سناریوهای محتمل دیگری که به همین اندازه و یا بیشتر، خیالی یا فاجعه‌آمیز هستند وجود دارد. به هر تقدیر تمامی این سناریوها اساساً سیاسی هستند. این حقیقت احتمالاً نشان دهنده تفاوت عمده میان امروز و گذشته است. حقیقت کلیدی دوم، سرشت بین‌المللی جامعه ما می‌باشد.

### سیاسی کردن جامعه

تکنولوژی و بهبود ارتباطات، سلطه دولتها بر مردمشان را عموماً به میزان وسیع گسترش داده است. هردو ابرقدرت امروز، به واسطه خطوط آهن بود که در قرن نوزدهم به ملت تبدیل شدند. معروف است که تولستوی گفته است (تصور کنید چنگیزخان تلفن در اختیار داشت). دولتها اغلب با این فکر که می‌توانند جوامع تحت حکومتشان را سامان داده و سازماندهی کنند خود را فریب می‌دهند: وجود بازارهای سیاه بزرگ هم در کشورهای کمونیست و هم در کشورهای غربی که هیچ‌کس به درستی نمی‌داند خوب هستند یا بد نشان دهنده این توهم است. باوجوداین، هنگام مقایسه زمان حال با قرن هجدهم، فوراً به ذهن شخصی از آن عصر وفور، ابداع، و مدارا خطور می‌کرد که تمام کشورها حتی ایالات متحده، تسلیم

توهمات دولتی بسیار نیرومند گردیده‌اند، همان توهمات‌هایی که مشخصه (و ویران‌کننده) فرانسه تحت حکومت لویی شانزدهم بوده و ۲۰۰ سال پیش، مورد تمسخر قرار گرفته بودند. به‌خاطر بیاورید که ادموند برک در اثرش تحت عنوان تأملات پیرامون ندرت، انقلاب فرانسه را حاصل افراط در تسلط بر مردم دانست: (مسیر اصلی اقتصاد فرانسه دچار سوء جهت شده، اشتیاق وافری به تسلط بیش از حد بر مردم وجود داشت. دست حکومت در هرچیز و هرجا مشهود بود).

انفجار اطلاعات، عامل دیگر تمرکز در زمانه ما می‌باشد. تقریباً در همه جا تلویزیون، رادیو و مطبوعات آنچه را که احتمال روی دادنش وجود دارد به همان اندازه و حتی مهم‌تر از آنچه عملاً روی می‌دهد جلوه می‌دهند. رسانه‌های جمعی، احساسات جمعی را مهیا می‌سازند. روح جمعی همیشه وجود دارد. این هم به‌نوبه خود به سیاسی کردن کمک می‌نماید.

از میان تمام نوآوری‌های ما، سیاسی کردن چارچوبی که در آن زندگی می‌کنیم از همه چشمگیرتر است. این سیاسی کردن به آموزش و به خط‌مشی ما نسبت به سالمندان و حتی مردگان بسط داده شده است. هم ورزش و هم هنر را تحت تأثیر قرار داده است. هرچند متناقض به‌نظر می‌رسد، اما سیاسی کردن در جوامع آزاد، رایج‌تر از جوامع توتالیتر می‌باشد اگرچه کشورهای توتالیتر بی‌وقفه در پی کنترل تمامی اطلاعات در جهت منافع نظام سیاسی ثابتی هستند. زیرا در چنین جوامع بسته‌ای چیزی که لایق نام سیاست باشد تقریباً وجود ندارد و در هدف کلی که برای تشویق عموم برپا گردیده گنجانده شده است. بدین ترتیب نتیجه توتالیتریانیسم، بدبینی کاملی است که در ورای نقاب مشارکت همگانی پنهان شده است.

با مطالعه صبحانه مردم غرب که مشتمل است بر چای، شکر، قهوه، گوشت خوک، تخم‌مرغ، مارمالاد، نمک، فلفل، نان و غیره همین‌طور سلیقه آنان در استفاده از ظروف ساخته شده از فولاد ضدزنگ و چینی، می‌شد تاریخ جامع جهان مدرن را به‌رشته تحریر درآورد. اما - و عنصر سیاسی هم در همین‌جا نهفته است - توانایی مردم غرب برای رسیدن به حفظ چنین سطحی از زندگی، به قضاوت‌های سیاسی دیگران بستگی دارد. مسئولیتی که امروزه بر عهده رئیس‌جمهوری از ایالات متحده یا دبیرکل حزب کمونیست از شوروی می‌باشد هیچ پیشینه‌ای ندارد. در هیچ زمانی قدرت تا این اندازه متمرکز نشده بود. در عین حال راه‌های دریایی که کالاهای مصرف‌کنندگان از طریق آنها حمل می‌گردند، باید با اراده سیاسی و نه چیز دیگری، باز نگاه داشته شوند.

## بین‌المللی کردن جامعه

مورد دیگری که باید به آن پرداخت، بین‌المللی کردن جامعه ماست. اگر سلیقه در انتخاب لباس، غذا، نوشیدنی و فرهنگ را معیار قرار دهیم، فرد معمولی (که صحبت در موردش بسیار سودمند اما تصویر کردنش بسیار مشکل است) حتی در کشورهای پسر در مقام مقایسه با فردی از کشوری ثروتمند مثلاً در قرن شانزدهم، کامپولیتن می‌باشد.

باید پاراگراف مشهوری را درباره وابستگی فرد معمولی قبل از سال ۱۹۱۴ به تجارت بین‌المللی از کتاب کینز تحت عنوان عواقب اقتصادی صلح به‌خاطر بیاوریم:

چه دوره خارق‌العاده‌ای در پیشرفت اقتصادی انسان بود آن عصری که در اوت ۱۹۱۴ به‌سرآمد! درست است که بیشتر مردم به‌سختی کار می‌کردند و بهره‌شان از آسایش اندک بود مع‌هذا علی‌الظاهر به همان قانع بودند. اما به هر حال برای هر انسان توانا یا استوار، این امکان فراهم بود که از طبقه پایین گریخته و خود را به طبقات متوسط و بالا برساند که با هزینه کم و زحمت اندک از آسایش، رفاه و امکاناتی برخوردار بودند که ثروتمندترین و پر قدرت‌ترین سلاطین اعصار گذشته به آنها دسترسی نداشتند. اهالی لندن می‌توانستند در اثنای نوشیدن چای صبح در بستر، انواع محصولات از تمام جهان را به‌مقدار دلخواه با تلفن سفارش داده و انتظار داشته باشند که قریباً در درب منزلشان تحویل داده شود. آنها می‌توانستند در همان لحظه و با همان وسیله، ثروت خود را در منابع طبیعی یا معاملات جدید در هر گوشه‌ای از دنیا، سرمایه‌گذاری کرده و بدون رنج یا حتی زحمت در محصولات و مزایای آتی آن شریک گردند. یا اینکه می‌توانستند تصمیم بگیرند که امنیت ثروتشان را با خیراندیشی اهالی هر شهر مهمی در هر قاره‌ای که تخیل یا اطلاع توصیه می‌نمود پیوند دهند.

صحبت درباره مشکلات جهان قبل از حدود ۱۵۰۰ میلادی اصلاً ممکن نبود. قبل از ۱۴۹۲ میلادی هیچ‌گونه تماس مستمر میان دنیای جدید و قدیم وجود نداشت. تماس میان اروپا و چین در هزاره قبل از آن زمان اندک بود. آفریقا علی‌رغم حمل مداوم بردگان از طریق صحرا برای عرضه به خریداران مدیترانه‌ای، قاره‌ای تاریک به حساب می‌آمد. در واقع تا هنگامی که کینین دیگران را قادر ساخت تا مسیر دیوید لیونستون را به‌سوی مرکز قاره دنبال کنند وضع به همین منوال باقی ماند. اما از هنگام انفجار خارق‌العاده اطلاعات در قرن حاضر، بویژه از سال ۱۹۴۵، کمتر گوشه‌ای از جهان وجود دارد که ماقع آن قابل پنهان کردن باشد؛ (به‌استثنای چین و روسیه که بخشهای وسیعی از آنها، امروزه کمتر از یکصدسال پیش قابل دسترسی هستند).

ل. پ. هارتلی در آغاز معروفترین رمان خود، به نام پیک نوشت: (گذشته، سرزمین دیگری است)؛ مع هذا هرچه بیشتر با چشمان واقع بین به گذشته می نگریم این گفته هرچه بیشتر نادرست جلوه می کند. اکثر راههایی که ما به منابع می نگریم و حتی نگرانی در مورد چشم انداز قطع عرضه منابع ضروری، دارای سابقه تاریخی هستند. سابقه تاریخی ترس از جنگ هسته ای به موازات رسیدن به سال ۲۰۰۰، همانا انتظار به سر رسیدن عمر جهان در سال ۱۰۰۰ می باشد.

## پیرامون محدودیتهای طبیعت

سطح زندگی و ورطهٔ رشد  
منبع زنده: نوزا، اما متناهی  
روندهای کنونی  
چه می‌توانیم انجام دهیم؟  
(جورج وودول)

محدودیتهای کرهٔ ارض برای اعانت بشر چیست؟ چگونه می‌توانیم الگویی مصرفی برای کرهٔ زمین بنا نهیم که در عین حال امکانات فراوانی را برای آینده محفوظ دارد؛ الگوی توسعه‌ای که در عین حال بادوام باشد.

مشکل بنیادی، رشد جمعیت بشر است، رشدی که عامل آن توسعهٔ تکنولوژیکی جدید می‌باشد که امکان استفادهٔ فشرده از منابع و بسط سلطه بر مناطق بکر کرهٔ زمین را فراهم آورده است. در هر مرحله از توسعهٔ تکنولوژی، جمعیت بهینی وجود دارد که برخورداری از بالاترین سطح زندگی را ممکن می‌سازد. اگر جمعیت از این حد بهین کمتر باشد پتانسیل تکنولوژی موجود، تحقق نمی‌پذیرد. اما به مجرد



اینکه نیروهای سیاسی، اجتماعی و اقتصادی، جمعیت را به فراتر از حد بهین می‌رانند، منابع تدریجاً تنزل می‌یابند. این الگو، بنیادی است یعنی چارچوبی که می‌توان در خلال آن، فقر زیستی کره زمین را که در راه می‌باشد مرور نمود.

مهمترین منابع جهان، زیستی می‌باشند - نباتات و حیواناتی که بیوسفر را به صورت مکانی مناسب برای زندگی حفظ می‌نمایند. ادامه بسط اقدامات انسان با سرعت کنونی هم تعداد گونه‌ها و هم جریان انرژی از نظامهای زیستی را کاهش می‌دهد. کانون توجه بحث حاضر، عبارت است از تنوع زیستی و لزوم اقدامات مؤثر به منظور حصول اطمینان از عدم نابودی گونه‌ها، چه به طور محلی، چه منطقه‌ای و یا در سطح جهانی به واسطه فعالیت‌های انسان. به قابلیت تولید اولیه و مخصوصاً به تولید اولیه خالص که مجموع جهانی آن به دلیل اثرات متراید انسان رو به کاهش است به همان اندازه، عطف توجه شده است. اثر نهایی انسان عبارت است از تضعیف ظرفیت حفظ حیات از جمله حیات انسانی بیوسفر.

راه حل احتمالی، اگر راه حلی وجود داشته باشد، باید به خاطر داشته باشد که اداره کامل بیوسفر در حال حاضر از توان انسان خارج است. دلیل این امر آن است که بیوسفر، تحت تسلط جوامع طبیعی است که عمل آنها به درستی شناخته شده نیست. مهمترین گامهایی که می‌توان برداشت، آنهایی هستند که مداخله انسان را محدود می‌سازند: (۱) گامهایی در جهت محصور کردن سیستم‌های تحت تسلط انسان، مانند شهرها و فعالیتهای کشاورزی و صنعتی تا جایی که اثرات نهایی آنها بر روی بیوسفر از اثرات نهایی سیستم‌های طبیعی که توسط آنها جایگزین شده‌اند فراتر نرود؛ و (۲) تقسیم‌بندی بخشهای بیوسفر به منظور حفظ تنوع در تمام سطوح.

اینها گامهای بزرگی هستند و به مهندسی، تکنولوژی، دانش و نوآوری عظیم هم در حکومت و هم در سیاست نیاز خواهند داشت. و اینها به منزله اقدام عمده‌ای در جهت صنعتی شدن مجدد ملل مغرب‌زمین و توسعه بیشتر تکنولوژی و دولت در جاهای دیگر هستند. اما سیستمی را برای زندگی بر روی زمینی متناهی ارائه می‌کنند.

زمین بدون شک متناهی است و منابع آن محدود می‌باشد. اما پرسشهایی از قبیل اینکه زمین چقدر بزرگ است یا اینکه محدودیتهای آن برای اعانت انسان تا چه حد می‌باشند آن طور که مفهوم زمین متناهی می‌رساند به سادگی قابل پاسخ نیستند. پیچیدگی در هر مرحله خودنمایی می‌کند. منابع معدنی مانند مس و آهن که متناهی و غیرقابل تجدید تصور می‌شدند، وارد دورهایی می‌گردند که مورد استفاده و بهره‌برداری مجدد قرار می‌گیرند و این به آنها، اگر نه عمر نامتناهی ولی طولانی داده است. منابع زنده مانند جنگلها و ماهیان که قابل تجدید، تصور می‌گردیدند اکنون بعد از استفاده شدید به طور غیرقابل برگشت نابود می‌گردند. و خود انسان نیز تغییر می‌کند. چیزی که برای نسلی غیرقابل قبول بوده ممکن

است برای نسل بعد، پذیرفتنی باشد. سؤال مربوط به محدودیت در اعانت انسان که در ابتدا، قاطع و معقول به نظر می‌رسد پس از مذاقه، رنگ می‌بازد، آنچه متناهی به نظر می‌رسد، نامتناهی می‌شود و آنچه باید نامتناهی باشد متناهی می‌گردد. تمام چارچوبها همراه با سازگاری انسان با مقتضیات جدید دگرگون می‌گردند. معذک محدودیتهایی وجود دارند؛ اگر چه این محدودیتها ممکن است خودشان واحد، ثابت و متناهی نباشند.

این سؤال که جهان، گنجایش چه تعداد جمعیت را دارد، به معنای متناهی غیرقابل پاسخ است. ما چه می‌خواهیم؟ فقر و هرج و مرج سیاسی در کشورهایی مانند هندوستان، چین، السالوادر، و به زودی بخش اعظم آفریقا که سعی در نگهداری انبوه‌ترین جمعیت‌های دنیا را دارند، چه اهدافی را دنبال می‌کند؟ تعداد بسیار کمتری با سطح زندگی موجود در امریکای شمالی و اروپای غربی نگهداری می‌شوند. و حتی آن هنگام، صنعتی شدن، خطر تغییرات جهانی به واسطه دی‌اکسید کربن و سایر گازها و خطر تغییرات منطقه‌ای - اگر نه جهانی - به واسطه مجموعه‌ای از سموم و اثرات سمی را در پی دارد.

آیا حدود جهانی وجود دارد؟ حدودی مطلق که اگر از آنها فراتر رویم با فاجعه یا بهایی کمرشکن روبه‌رو خواهیم شد؟ یقیناً وجود دارد. مشخص‌ترین حدود، احتمالاً آنهایی هستند که در مورد جنگ هسته‌ای پیش‌بینی شده‌اند: تاریکی و سرما از هفته‌ها تا ماهها بر فراز نیمکره و شاید جهان به علاوه اثرات گرما، انفجار و تشعشع یونیزه‌کننده. از میان رفتن هوموساپینس از موارد ممکن می‌باشد (تورکو و دیگران، ۱۹۸۳).

به غیر از جنگ هسته‌ای، فوران آتشفشانی، یا بلایای دیگر از قبیل آنچه که به نظر می‌رسد بسیاری گونه‌ها را، ۶۵ میلیون سال پیش از میان برد (آلوارز و دیگران، ۱۹۸۰، ۱۹۸۲)، من برآورد می‌کنم جدی‌ترین تغییری که در پیش داریم نابودی منابع زیستی می‌باشد یعنی مجموعه‌ای از تغییرات غیرقابل برگشت در محیط سکونت انسان. تغییرات به صورت منحنی هستند و بهای آنها عبارت است از تاوان، جایگزینی یا مرمت نظامهای زیست محیطی و کیفیت زندگی. افزایش تغییر ناچیز و اندازه‌گیری آن، مشکل به نظر می‌رسد. معذک این تغییرات، قابل تشخیص و تعیین هستند.

در صفحات آینده، من اولاً دگرگونی سطح زندگی را که عموماً متعاقب هم نوآوری تکنولوژیکی و هم رشد جمعیت می‌باشد مورد بحث قرار می‌دهم. ساخت این دگرگونیها نسبت به تغییرات وضع انسان به دلیل فقر زیستی بینش داده و کمک می‌نماید نشان دهیم که چرا هیچ مرز واحد و هیچ آستانه به سهولت قابل تشخیصی که عبور از آن، زندگی را غیر ممکن می‌سازد وجود ندارد. البته چنین آستانه‌ای وجود دارد اما فراتر از توانایی فعلی ما برای تعیین آن می‌باشد. ثانیاً من دو تغییر عمده‌ای را که بخشی از فقر زیستی می‌باشند، به پیش نهاده‌ام و بالاخره الگوی مصرفی براساس این فرض که مدیریت همه‌جانبه

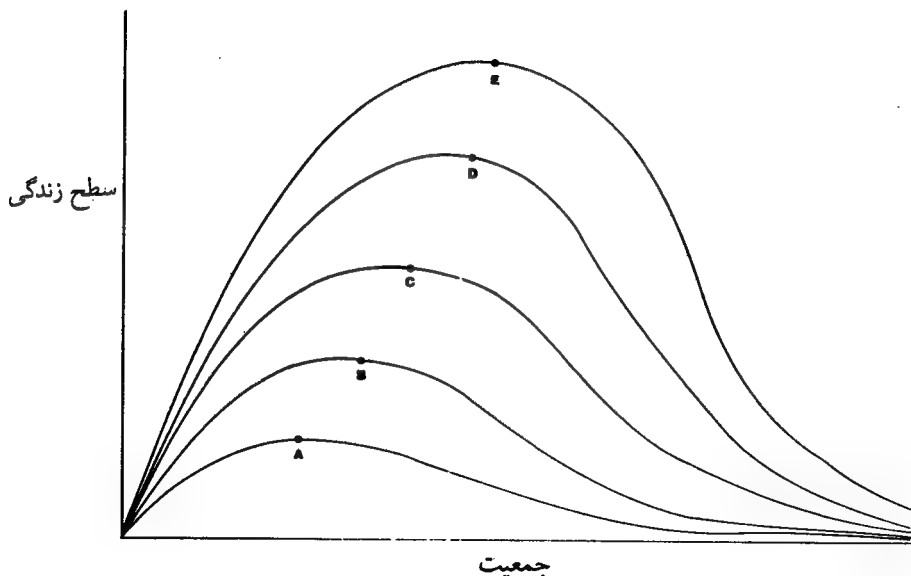
بیوسفر احتمالاً غیرممکن بوده و بهترین روش، محدود ساختن میزان مداخلهٔ انسانی - اگرچه مشکل است - را پیشنهاد می‌نمایم.

## سطح زندگی و ورطهٔ رشد

همگان اتفاق نظر دارند که تقسیم یک منبع میان مردمی که تعدادشان مرتباً افزایش می‌یابد، باعث می‌گردد که سهم سرانه، مرتباً کاهش یابد. هنگامی که منبع، بزرگ است، تقسیم چندان معنی ندارد اما به مجرد اینکه مصرف بالقوه یا واقعی سرانه به سهم سرانهٔ موجود نزدیک می‌شود رقابت آغاز می‌گردد. اما حتی هنگامی که مصرف سرانه به سهم سرانه نزدیک می‌گردد، افزایش رقابت اضافی سرانه که علت آن اضافه شدن یک یا چند رقیب جدید است اندک می‌باشد و به سهولت می‌توان همچنانکه منتخب جولیان سایمن بوده است (۱۹۷۷) رابطهٔ بنیادی را انکار نمود. انکار بر این قضیه استوار است که از آنجا که رشد جمعیت در جهان غرب با توسعهٔ منابع از طریق صنعتی شدن همراه بوده است بنابراین سطح زندگی بهبود یافته و این امر همچنان ادامه دارد. روابط میان این فاکتورها به دلیل دانسته‌های ناقص و بستگیهای ظاهری اما گمراه‌کننده به سهولت همچنانکه سایمن کرده است قابل سوء تأویل هستند. گمان می‌کنم بتوان نموداری ترسیم نمود که رابطهٔ میان سطح زندگی و تراکم جمعیت را به ترتیب بر روی محور عمودی و افقی نشان دهد. شکل منحنی توسط تکنولوژی موجود در هر زمان تعیین می‌گردد. در جامعه‌ای که با شکار و جمع‌آوری مواد خوراکی روزگار می‌گذرانند، منحنی  $A$  در شکل ۳-۱٪ می‌تواند رابطه را توضیح دهد، در چنین جامعه‌ای بهترین وضع هنگامی است که گروهها با هم کار می‌کنند. جمعیت فراوانتر، به فقر منبع - که حاصل مصرف بی‌اندازه است - منجر می‌گردد؛ اما در سطح زندگی خیلی پایین و رو به کاهش، همیشه جا برای یک نفر بیشتر باقی است.

آغاز کشاورزی که نوآوری‌ای کاملاً ضروری و خود از جهانی محصول رشد جمعیت، فراتر از منابع موجود می‌باشد رابطه را به سوی منحنی  $B$  سوق می‌دهد که با سطح بالاتر زندگی برای جمعیتی بیشتر همراه است. صنعتی شدن، منحنی را به سوی  $C$  و سپس  $D$  سوق می‌دهد که حد متوسط سطح زندگی هستند که با هر پیشرفت جدید در روشهای بهره‌وری مؤثرتر از منابع افزایش می‌یابد. منحنیها به تعریف حدود کمک می‌نمایند.

فشارهای بازگانی همه در یک جهت هستند یعنی در جهت نفوس بیشتر و بازار بزرگتر. در مورد فشارهای عکس که مانع از رشد جمعیت فراتر از حدی که سطح معینی از زندگی می‌تواند جوابگو باشد گردند؛ یا در مورد اطمینان از بقای تکنولوژی و عدم سقوط ناگهانی از یک منحنی به منحنی دیگر مانند موردی که پس از جنگی هسته‌ای رخ می‌دهد هیچ ضمانتی وجود ندارد. ما دولت تشکیل می‌دهیم تا



شکل ۳-۱: رابطه میان اندازه‌ای از سطح زندگی و تراکم جمعیت برای سطوح مختلف توسعه تکنولوژیکی.

مقرراتی وضع کند که بر مبنای آن، منابع مورد استفاده قرار گرفته اما نابود نگردند. نکته مهم در مورد این منحنیها که از سخنرانی چند سال پیش ف. اسمیت در وودز هول وام گرفته شده‌اند این است که این منحنیها به تبیین آشفتگی شایع پیرامون روابط میان تعداد نفوس، صنعتی شدن و سطح زندگی کمک می‌نمایند. همیشه، جا برای مردم بیشتر وجود دارد اما حد ماکزیمی هم هست که پس از رسیدن به آن، هر یک مورد اضافی سطح زندگی را پایین‌تر می‌برد. در یک‌سوی این منحنیها مزیت آشکار داشتن مردم کافی برای همکاری در جهت تنظیم منابع لازم برای ایجاد شرایط بهتر زندگی به چشم می‌خورد و در سوی دیگر، فشارهای حاصل از شیبه‌ها ممکن است سطح جدیدی از تکنولوژی را که لازمه آغاز منحنی بعدی است باعث گردند. البته جمعیت تنها عامل پدیدآورنده این تغییرات نیست. نابرابری در توزیع منابع، فساد سیاسی، استهلاک منابع و عوامل دیگر با هم جمع شده و تغییر ایجاد می‌کنند. این موضوع وسیعاً توسط اقتصاددانان، مورد بررسی قرار گرفته است (مثلاً به ریپتو و هلمز، ۱۹۸۳ رجوع کنید).

چند لایه تکنولوژی بر روی لایه‌های قبلی می‌تواند قرار گیرد؟ البته محدودی وجود دارد. لستر براون و همکارانش در مؤسسه رلدوایچ نشان داده‌اند که جوامع غربی در مورد بسیاری از منابع بر روی شیب فروری این منحنیها قرار گرفته‌اند (مؤسسه رلدوایچ، ۱۹۸۴). فرض بر این است که تکنولوژی برای حل

مشکلات ایجاد می‌گردد، اما تکنولوژی فقط روشی است برای بسط دسترسی فرد به منابع. تکنولوژی، پایهٔ زیرین را تغییر نمی‌دهد. مثلاً آره موتوری خیلی سریعتر از تبر و ارهٔ دستی، چوب فراهم می‌آورد، اما مساحت جنگلها یا نرخ رشد آنها را افزایش نمی‌دهد. سؤال این است که منبع بنیادی که ما کاراتر از همیشه و با تعداد بیشتر مردمی که دارای تکنولوژی دائماً توسعه یابند هستند از آن بهره‌برداری می‌کنیم چقدر بزرگ است؟

## منبع زنده: نوزا، اما متناهی گونه‌ها

زندگی در فضای محدودی بر روی کرهٔ زمین و نه جای دیگر وجود دارد. پوستهٔ زمین که تنها چند مایل ضخامت دارد و از مناطق استوایی تا قطبین امتداد یافته و همسطح دریاست، حافظ تمام حیاتی است که از آن اطلاع داریم. شرایط نیز به‌طور کلی توسط دما، نور، خوراک، آب و سایر عوامل محدود می‌گردد. در بیوسفر، چند میلیون نوع ارگانیسم مختلف وجود دارند که به‌قدر کافی از یکدیگر متفاوت می‌باشند تا نام گونه به آنها اطلاق گردد. تعداد کل به ۱۰ میلیون یا ۳۰ میلیون و اگر تمام میکروبها به حساب آیند بیش از این بالغ می‌گردد.

گونه‌ها مستقل و واحدهای زندهٔ متکی به خود نیستند. هرکدام، محصول تکاملی محیطی بالنده می‌باشد که به مقتضیات زمانی و مکانی مخصوص به خود و شرایط زیستی، شیمیایی و فیزیکی وابسته‌اند. هیچ‌گونه‌ای بدون پیوند با بقیهٔ جهان یا بدون فشار انطباق که در طول زمانهای دراز بر هزاران نسل اعمال گشته، به‌وجود نیامده است.

تأثیرات متقابل، بنیادی می‌باشند: مثلاً توده‌های میکربی موجود در رودهٔ انسان در صورتی که متلاطم گردند شخصاً و شدیداً مهم می‌گردند. به همین ترتیب میکربهای پوست انسان نیز عمل ویژه‌ای دارند درست مانند قارچهای همزیست که بر روی ریشهٔ کاجها می‌رویند یا میکربهای تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن که در بقولات و احتمالاً بسیاری نباتات دیگر هستند. گونه‌ها به‌تنهایی حیات ندارند و همزیستی، وضع عمومی طبیعت است یعنی زندگی با همدیگر برای منافع متقابل. مثلاً مانند اتکای نباتات به حشرات و حتی پرندگان برای گرده‌افشانی به‌اندازهٔ خود حیات، گوناگون و متعدد هستند. هر جا که نظر می‌افکنیم، موارد بیشتر، تنوع بیشتر و پیوندهای ظریفتر را میان گونه‌ها می‌بینیم.

حیات نباتی و حیوانی به‌آهستگی (اگر با مقیاس انسانی زمان اندازه‌گیری شود) اما بدون توقف در جادهٔ تکامل به‌سوی اختصاصی شدن بیشتر، پرشاخه‌تر گشتن درخت تکامل و زندگی تعداد بیشتری گونه‌ها در محیطی پیچیده‌تر و متفاوت‌تر پیش می‌رود. عموماً تصور می‌شود که جنگلهای حاره، حرف

آخر در تکاملند، اما در نظر بعضی، صخره‌های مرجانی با آنها رقابت می‌کنند. وجود صد گونه درختی در هر هکتار از جنگلهای مرطوب آمازون امری معمول است و یافتن دو فرد از یک گونه در این مساحت، مشکل می‌باشد. صرف تعیین هویت گونه‌ها، زورآزمایی بزرگی است و حتی برای کارشناسان، امری صعب می‌باشد.

اما آیا تمام این گونه‌ها مهم هستند؟ بدون آنها می‌توان زندگی کرد؟ عصر دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش به سر آمد و به نظر نمی‌رسد از آن زیان دیده باشیم. چرا اکنون باید از انقراض گونه‌های حقیرتر نگران باشیم؟ چه تعداد از آنها را بدون پدید آمدن مشکل می‌توانیم از دست بدهیم؟ پاسخ‌پذیری این پرسشها بیشتر از پاسخ‌پذیری (چه تعداد انسان؟) نیست. ارلیش و ارلیش (۱۹۸۱) به این موضوع و جزئیاتش پرداختند. آنها ارزشهای اقتصادی مستقیم گونه‌ها را برای انسان، منافع غیرمستقیم حفظ محیط زیست، و تلفیقی از علایق را که در مقوله (شفقت، زیباشناسی، فریبندگی و اخلاق) جای می‌گیرند تشخیص دادند.

این اقلام هر قدر هم که آراسته باشند مرز مطلق را ارائه نمی‌نمایند. فرسایش منابع زنده، به طور فزاینده اما با مقادیری که فعلاً قابل قبول به نظر می‌رسد ادامه دارد. اما پس از تجمع، محیط فقیر گشته و برای حفظ حیات از جمله زندگی انسان، ناتوانتر از پیش می‌گردد. اینجا هم مانند هر جای دیگر، تکاپوی مرزی مطلق، مفید فایده‌ای نیست. همیشه راه برای سازش بیشتر در مورد سطح زندگی و فرسایش بیشتر توان محیط زیست باز است.

اما این سازش جدی است و گونه‌هایی که منقرض می‌گردند غیر قابل جایگزینی هستند. برگشت‌ناپذیری این تغییرات، ما را تحت تأثیر قرار می‌دهد. و این حقیقت که گونه‌ها به تنهایی وجود ندارند به آن معنی است که انقراض آنها، سایرین را به خطر می‌اندازد. نابودی شاه‌بلوط امریکایی (کاستانیا دنتاتا) در اثر بیماری‌ای قارچی (اندوتیا پارازیتیکا) که از اروپا وارد شده بود، نابودی بوقلمون وحشی جنگلهای شرقی را از پی آورد و بدین ترتیب دسته‌ای از جانداران از جمله انسان، از یکی از منابع غذایی محروم گشتند. علاوه بر این به دلیل محرومیت از درختی سریع‌الرشد و سایه‌دار، منبعی از چوب خوش‌تراش و جزء شماری از جنگل، مزرعه، جاده، حیاط، گردشگاه و تپه، زندگی انسان کمی از جذابیت خود را از دست داد.

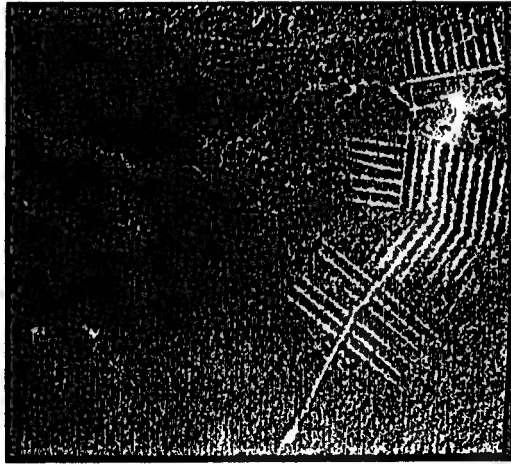
ارگانسیم‌های دیگر، حلقه‌های ارتباط میان محیط و انسان هستند، کانالهایی که انرژی خورشیدی با عبور از آنها به گرمای تابشی تبدیل شده و در نهایت در سرمای سیاه فضا منتشر می‌گردد. بخش کوچکی از انرژی‌ای که به بیوسفر می‌رسد مدت کوتاهی حبس گردیده و برای حفاظت از نظامهای حیاتی از میان هزاران مجاری عبور می‌نماید. در این فرآیند، عناصر معدنی مانند کربن، نیتروژن، فسفر، گوگرد، کلسیم،

منیزیم و آهن که هر کدام برای برخی اعمال بیوشیمیایی ضروری هستند حبس و بسیج می‌گردند.

بیوسفر محصول تکامل و عمل متقابل مستمر گونه‌ها در طول زمان است. در حالی که هیچ‌یک از گونه‌ها برای عمل عادی آن ضروری نیستند، همه گونه‌ها با هم به منزله نیروی سائق هستند که آن را حفظ می‌کنند. اگر لازم باشد بپرسیم که کدام بخش از بیوسفر مهم‌تر است، گونه‌های الف یا ب، اقیانوسها، مصبها، جنگلها، دریاچه‌ها، ساواناها، تندراها، یا صخره‌های دریایی منطقه حاره، پاسخ ملتبس خواهد بود. در حالی که تمام قسمتهای ساعت برای عمل عادی آن ضروری هستند، چگونه می‌توان پرسید کدام قسمت ساعت مهم‌تر است؟ معذک بعضی قسمتها، تأثیر بیشتری بر روی عمل ساعت دارند. در مورد بیوسفر در هر محاسبه‌ای که به تعداد گونه‌ها یا اندازه فعالیت‌هایی از قبیل فتوسنتز، تنفس، یا انتشار سالانه کربن، نیتروژن و گوگرد، مربوط گردد، جنگلها بیش از همه خودنمایی می‌کنند. جنگلها، بزرگترین انبار تنوع زیستی در سراسر جهان هستند و جنگلهای مرطوب حاره به لحاظ وجود گونه‌ها در هر واحد سطح احتمالاً غنی‌ترین محلهای جهان می‌باشند. فی‌الواقع آنها آن قدر غنی هستند که حتی اندیشه به‌مخاطره افتادن گونه‌ها نیز واهی است. معذک اگر یک گونه به‌مخاطره افتد، دهها و بلکه هزاران گونه دیگر در همان محل با خطر روبه‌رو خواهند شد. انبوه جانوران متعلق به راسته نخستینیان که در جنگلهای ساحلی شرق برزیل می‌زیستند به‌دلیل نابودی جنگلها، رو به انقراضند اما از میان تمام گروههایی که با خطر روبه‌رو هستند نخستینیان، تنها یک گروه بارزترند. صدها و شاید هزاران گونه دیگر که احتمالاً شامل تمام جنسهایی که هنوز نامگذاری نشده بودند می‌شوند در پی نابودی جنگلها به‌دلیل مداخله انسان از میان رفته‌اند.

اثرات بسط نفوذ انسان در سراسر جهان شکلهای گوناگون بخود می‌گیرد؛ از تغییر شیمی محیط زیست مانند اسیدی کردن باران گرفته تا خراشیدن کامل سطح زمین به‌منظور ایجاد جاده و توسعه کشاورزی یکی از بارزترین نمونه‌های فرآیند اخیرالذکر در ایالت برزیلی رندنیا در جنوب غربی حوضه آمازون می‌باشد. در این محل با نقشه دولت و کمک بین‌المللی، هزاران مایل مربع از اراضی جنگلی به‌منظور ایجاد آبادی و کشاورزی از درخت، پاک گردیده است. نرخ توسعه، سریع بوده است. شکل ۳-۲٪ دو تصویر ماهواره‌ای را که با فاصله ۵ سال از یک محل در حوالی مسیر برزیلی ۳۶۴، گرفته شده نشان می‌دهد. مطالعه‌ای که اخیراً توسط من و همکارانم (۱۹۸۴) به‌عمل آمد. نشان می‌دهد که پاکسازی مشهود در این مساحت که ۱۴ درصد رندنیا می‌باشد بیانگر جایگزینی ۲۲۰۰۰۰ هکتار جنگل مرطوب حاره توسط اراضی کشاورزی و چراگاه است.

در اینجا با ورطه‌ای کلاسیک مواجه می‌شویم: جمعیت انسانی فزاینده با تمنای استقلال فردی، فرصت و ثروت، که همه بر روی نیاز به قطعه زمینی در زیر آفتاب با استعداد فتوسنتز که به بی‌نیازی



شکل ۲-۳: الفد صحنه ۱۲۵۸۵۷-۱۷۶۱۷۳ اینپهلندست از ۲۱ ژوئن ۱۹۷۶، رندینا، برزیل. الگوهای مشبک در این ناحیه  $۱۸۵ \times ۱۸۵$  کیلومتری جاده‌ها و جنگلهای پاک‌شده در آبادیهای منطقه اینکرا هستند.



شکل ۲-۳: بد صحنه ۱۳۳۰۳۱-۲۸۱۱۳۷ اینپهلندست از ۱۷ مه ۱۹۸۱، همان ناحیه نشان داده شده در شکل ۲-۳ الف. پاکسازی وسیع و جدید جنگلها در مقایسه با شکل قبل مشهود است.



شخصی منجر گردد متمرکز شده است. این تمنا معقول است اما منابع محدود و سریعاً رو به استهلاك می‌باشند. یکی از منابع، مکان می‌باشد؛ اما مکان همان تنوع زیستی است و تنوع هم فرصت و هم عمل ضروری بقای محل زندگی است. پس از قبول این حقیقت که ما در زادبوم نظامهایی طبیعی که مادام‌که عمل بنیادی این زادبوم بی‌گزند بماند به حضورشان در آن و به فعالیتشان با هزینه‌ای هیچ یا اندک برای جامعه ادامه خواهند داد، زندگی می‌کنیم، عقل به ما حکم می‌کند به تلاشی آشکار برای حفظ تنوع ذاتی مناطق اهتمام ورزیم. حدوث گزند، هزینه‌های مرمت را برای انسان گرد می‌آورد.

### تولید اولیه: انرژی حیات

ماحصل تنوع، تولید اولیه می‌باشد که عبارت است از تثبیت انرژی به‌شکلی که برای نظامهای جاندار قابل استفاده باشد. در جهان مدرن، بیشتر انرژی تثبیت‌شده، انرژی خورشیدی است و فرآیند تثبیت از طریق تبدیل دی‌اکسید کربن توسط فتوسنتز به ترکیبات کربن می‌باشد. مقداری از این انرژی برای حفظ فرآیندهای متابولیکی فوراً توسط گیاهانی که انرژی را تثبیت کرده‌اند مورد استفاده قرار می‌گیرد و مقداری هم انبار می‌گردد. این مقدار انبارشده توسط اکولوژیست‌ها، تولید خالص اولیه نامیده شده است. این منبع، همان انرژی‌ای است که تمام حیوانات و تمام ارگانیسم‌ها را تغذیه می‌کند. این انرژی، منبع تمام ذخیره‌های کربن ارگانیکی بر روی زمین از قبیل ماده زنده خاک، توده چوب، پوست درختان و ریشه‌ها در جنگلها، انگشت موجود در مردابها و باتلاقها و ذخایر کهن زغال‌سنگ و نفت نیز هست.

غذای انسان از زراعت، جنگلها و گیاهان دریایی، تولید اولیه خالص می‌باشد. پروتئین حیوانی در زنجیره غذایی، یک یا چند پله بالاتر قرار می‌گیرد اما به هر حال از تولید ناخالص نباتات مشتق می‌گردد. اکولوژیست‌ها میان تولید اولیه که معمولاً بر مبنای سالیانه بیان می‌گردد و موجودی دایم ترکیبات کربن یا ماده زنده در هر محل تفاوت قایل می‌شوند. ماده زنده، موجودی دایم انباشته و تولید خالص، افزایش سالانه می‌باشد.

جدول ۳-۱. تولید اولیه خالص جهانی و بیوماس گاهی

تولید اولیه خالص (هکتار خشک)					
بیوماس (هکتار خشک)					
مجموع	میانگین	نوسان	مجموع	میانگین	نوسان
(۱۰ <sup>۱۵</sup> مترمربع)	(کیلوگرم بر مترمربع)	(کیلوگرم بر مترمربع)	(۱۰ <sup>۱۵</sup> مترمربع / سال)	(گرم / مترمربع / سال)	(گرم / مترمربع / سال)
۷۶۵	۴۵	۶۸۰	۳۷/۴	۲۲۰۰	۱۰۰۰-۳۵۰۰
۲۱۰	۲۵	۶۶۰	۱۲	۱۶۰۰	۱۰۰۰-۲۵۰۰
۱۷۵	۲۵	۶۲۰۰	۶/۵	۱۳۰۰	۶۰۰-۲۵۰۰
۲۱۰	۳۰	۶۶۰	۸/۴	۱۲۰۰	۶۰۰-۲۵۰۰
۲۳۰	۲۰	۶۳۰	۹/۶	۸۰۰	۳۰۰-۲۰۰۰
۵۰	۶	۲-۲۰	۶	۷۰۰	۲۵۰-۱۲۰۰
۶۰	۴	۰/۲-۱۵	۱۳/۵	۹۰۰	۲۰۰-۲۰۰۰
۱۴	۱/۶	۰/۲-۵	۵/۴	۶۰۰	۲۰۰-۱۵۰۰
۵	۰/۶	۰/۱-۳	۱/۱	۱۴۰	۱۰۰-۴۰۰
۱۳	۰/۷	۰/۱-۳	۱/۶	۹۰	۱۰-۲۵۰
۰/۵	۰۰۰/۲	۰۰۰/۲	۰/۰۷	۳	۰۰-۱۰
					۷۴

سنگلاخ، شرق، پنج

میان مغرب -

خشک درختان

پیانه‌های دارای

محصاری و زنبه

تندرو آلپاین

علفزار مستطه

سارانا

درختان و برنوزار

میشه سبز

برگ‌ریز

جنگلهای شمالی

جنگل مستطه:

باران جنگل حاره

جنگلهای فصلی حاره

جدول ۱-۳. ادامه

نیایش (ماده خشکی)						تولید اولیه خاص (ماده خشکی)			
مجموع	میانگین	نوسان	مجموع	میانگین	نوسان	مساحت			
(۱۰ <sup>۱۰</sup> کیلومتر مربع)	(کیلومتر مربع)	(کیلومتر در سال)	(۱۰ <sup>۱۰</sup> کیلومتر مربع / سال)	(کیلومتر مربع / سال)	(کیلومتر مربع / سال)	(۱۰ <sup>۱۰</sup> کیلومتر مربع)			
۱۴	۱	۰/۳-۱۲	۹/۱	۶۵۰	۱۰۰-۴۰۰۰	۱۴	زمین مرزومی		
۳۰	۱۵	۳/۵	۶	۳۰۰۰	۸۰۰-۱۰۰۰	۲	مرداب و باتلاق		
۰/۰۵	۰۰۰/۰۲	۰۰۰/۱	۰/۸	۴۰۰	۱۰۰-۱۵۰۰	۲	دریاچه و رود		
۱۸۳۷	۱۲/۲		۱۱۷/۵	۷۸۲		۱۴۹	مجموع در خشکی		
۱	۰/۰۰۳	۰۰۰/۰۰۵	۴۱/۵	۱۷۵	۲-۴۰۰	۳۳۲	اقیانوس		
۰/۰۰۸	۰/۰۲	۰/۰۰۵-۰/۱	۰/۲	۵۰۰	۴۰۰-۱۰۰۰	۰/۴	مناطق خیزایی		
۰/۲۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶-۰/۰۴	۹/۶	۳۹۰	۲۰۰-۶۰۰	۲۶/۶	فلات قاره		
۱/۴	۲	۰/۰۴-۳	۱/۶	۱۵۰۰	۵۰۰-۴۰۰۰	۰/۶	بسترها و صخره‌های		
							جلگه		
۱/۴	۱	۰/۰۶-۳	۲/۱	۱۵۰۰	۲۰۰-۴۰۰۰	۱/۴	مصبها (دهای		
							باتلاقها)		
۳/۹	۰/۰۱		۵۵	۱۵۵	-	۳۹۱	مجموع در دریا		
۱۸۴۱	۳/۹	-	۱۷۲/۵	۳۳۱	-	۵۱۰	مجموع در کل		

منبع: ریتیک و لیکس، ۱۹۷۵.

تولید اولیه خالص به طور مستقیم قابل اندازه گیری بوده و در مورد جوامع عمده طبیعی و تحت تسلط انسان بر روی کره زمین به طور نظام مند اندازه گیری شده است. این اندازه گیریها که از ارزیابی ویتکر و لیکنس (۱۹۷۵) اقتباس گشته اند در جدول ۳-۱ خلاصه شده است. اطلاعاتی که مورد استفاده قرار گرفتند آنهایی بودند که گمان می رفت در مورد جهان در سال ۱۹۵۰ صحت داشته باشند. ارزیابیهای جدیدتر براساس مطالعات بعدی جنگلها در اکناف جهان در مورد مجموع ماده زنده برآوردهای کمتر و در مورد تولید اولیه خالص در اراضی، برآوردهای بیشتری را ارائه داده اند. مثلاً آجتای و سایرین (۱۹۷۹) ماده زنده در اراضی را به مقدار  $10^{15} \times 1244$  گرم در سال تخمین زده اند. السن و دیگران (۱۹۸۳) مقادیر مشابهی را در مورد جهان در سال ۱۹۸۰ ارائه داده اند اما تحلیلهای انواع گوناگون پوشش گیاهی در این مطالعات به طور مستقیم قابل مقایسه نیستند و مطالعات بعدی شامل ارزیابی مجدد اقیانوسها نمی شود.

تفاوت در طبقه بندی پوشش گیاهی، مناطق هر نوع پوشش گیاهی، توده ماده آلی در واحد سطح، و قابلیت تولید اولیه در واحد سطح هم وجود دارد. اساس چندان محکمی برای قضاوت میان آنها وجود ندارد. نکته مهم این است که در مورد موضوعی چنان حیاتی مانند مقدار منابع زنده در سطح جهان، اطلاعات ناچیز و شک فراوان وجود دارد.

موجودی دایم ماده آلی در نباتات، بدون در نظر گرفتن هوموس خاک، انگشت بانلاقها، و کربن آلی محلول در اقیانوسها، یک سنجش، هرچند خام، از مجموع مقدار حیات بر روی کره زمین به دست می دهد. برآوردها بین  $10^{15} \times 1200$  گرم و  $10^{15} \times 1800$  گرم، یعنی فاکتوری از ۱/۵، در نوسانند. بزرگترین تردید در مورد مساحت جنگلها می باشد. ناسازگاری مهمی میان مساحت بالقوه قابل جنگل کاری و مساحت مشجر کره زمین وجود دارد. حریق و چرا، قطعات بزرگ کره زمین را مداوماً از جنگل، عاری ساخته اند. علاوه بر مناطق دیگر، چین، هندوستان، بریتانیا، لوانت و حوضه مدیترانه، صدها و حتی هزاران سال پیش از این عاری از جنگل گردیده و از آن هنگام در معرض چرای مفرط بوده اند. اکنون رشد سریع جمعیت بویژه در مناطق حاره بیشتر جنگلها را در مناطقی از قبیل حوضه آمازون، آسیای جنوب شرقی و آفریقای مرکزی که تاکنون دست نخورده مانده بودند باعث می گردد. سودمندترین حدسها درباره میزان کنونی تخریب و مساحت جنگلهای باقیمانده براساس مرور دقیق اطلاعات منتشر شده می باشد (اسپیرز و آینسو فصل دهم؛ وودول و سایرین، ۱۹۸۳؛ هوتان و سایرین، ۱۹۸۳). اکنون ارزیابیهای درست تر به دلیل سود بردن از تکنیکهای متعدد سنجش از دور که توسط وودول و سایرین (۱۹۸۴) توضیح داده شده ممکن گردیده است. (به وودول، ۱۹۸۴ هم مراجعه کنید).

موجودی دایم نباتات در ۱۹۸۰ در سراسر جهان احتمالاً حدود  $10^{15} \times 1200$  گرم ماده آلی

خشک بود ( السن و سایرین، ۱۹۸۳). این مجموع برآوردی است از مجموع مقدار حیات بر روی کره زمین یعنی مجموع موجودی جانداران. این حقیقت که حیوانات به حساب نیامده‌اند، بی‌مورد است. توده آنها آن قدر از توده نباتات کوچکتر است که اگر تمام حیوانات به علاوه انسان هم به حساب می‌آمدند، تغییری در این مجموع پدیدار نمی‌گشت.

بدون شک حجم تولید اولیه خالص در اکناف جهان شدیداً متفاوت است. بالاترین قابلیت‌های تولید ممکن است در کشاورزی با محصول‌گیری خیلی فشرده سه برابر یا چهار برابر در مناطق مرطوب حاره با استفاده از هیبرید یا سایر محصولات مخصوص به‌دست آید. این نوع کشاورزی معمول نیست زیرا به مدیریت منسجم، مقادیر زیاد انرژی به‌صورت نیروی انسانی و سوخت فسیلی، کودهای شیمیایی، آبیاری و معمولاً آفت‌زدایی شیمیایی احتیاج دارد. در سراسر جهان این چنین جوامع تحت تسلط انسان از مساحت کوچک و اهمیت ناچیز برخوردار هستند. بیشتر کشاورزی، خارج از حیطه این قلمرو فوق‌العاده قرار می‌گیرد.

مهمترین جزء در این تحلیل، حجم جریان جهانی تولید خالص می‌باشد. اکنون برآورد می‌گردد که مقدار آن، سالانه  $10^{15} \times 175$  گرم ماده آلی خشک می‌باشد (جدول ۱-۳). بیش از دوسوم این مقدار، مربوط به خشکی و بقیه در حدود  $10^{15} \times 55$  گرم مربوط به دریاها است. نرخهای تولید جنگلها، مصبها و باتلاقها بالا هستند اما مجموع تولید، شدیداً تحت تأثیر وسعت جوامع گوناگون قرار می‌گیرد. جنگلها چیره هستند زیرا هم از نرخهای بالا در واحد سطح برخوردار هستند و هم اراضی وسیعی را در سراسر جهان اشغال می‌نمایند.

فرآیند فقیرسازی که در زیر شرح داده می‌شود جریان تولید خالص را کاهش می‌دهد. تبدیل جنگل به چراگاه یا زمین زراعی معمولاً تولید خالص را در هر واحد سطح ۵۰ درصد یا بیشتر تقلیل می‌دهد. تخریب جنگلها و جایگزین کردن آنها با درختچه‌ها معمولاً نه تنها تنوع بلکه تولید خالص و متعاقب آن، پتانسیل حفظ حیات را کاهش می‌دهد.

در اینجا مجدداً با ورطه بزرگ مدیریت مواجهیم یعنی تضاد میان تقاضای عاجل جمعیتی متراکم برای تبدیل تولید اولیه به غذا و نیاز صریح به حفظ پتانسیل نظامهای زنده برای بقای بیوسفر به‌عنوان محلی غنی و پرموهبت برای زندگی. مشکل حتی از این هم عاجلتر است. ممکن است بپرسیم که چه کسری از مجموع تولید اولیه کره زمین مستقیماً برای غذای انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته پاسخ دربرگیرنده تمام تولید کشاورزی می‌شود. زیرا بیشتر علفزارهای طبیعی باقیمانده جهان و ساواناها به‌طور تجارتی مورد چرا قرار می‌گیرند و اکوسیستم‌ها از جمله دریاچه‌ها، رودها، و اقیانوسها نیز به‌منظور تهیه پروتئین، مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. این بهره‌برداری به میزان ۷۰ میلیون تن در ده سال از پانزده سال گذشته ادامه داشته است. در سال ۱۹۸۲ کمی افزایش یافت و به حدود ۷۷ میلیون تن رسید

(فانو، ۱۹۸۲). این افزایش منعکس‌کننده تشدید تلاش در بخش صید ماهی است. تحت نظامهای فعلی مدیریت، انتظار مضاعف گشتن محصول شیلات ظاهراً بی‌اساس است. بیشتر تولید اولیه خالص می‌تواند به مواد مصرفی انسان تبدیل گردد از پیش تبدیل گشته است. مقادیر تولید خالص در سطح جهان در جدول ۲-۳ نشان داده شده است. مقدار برآورد شده از  $۱۰^{۱۵} \times ۸۴$  تا  $۱۰^{۱۵} \times ۱۰۲$  گرم می‌باشد که در مورد نظامهای روی خشکی براساس آخرین ارزیابیها و در مورد نظامهای دریایی براساس

جدول ۲-۳: تولید اولیه خالص که در سال ۱۹۸۰ صرف غذای انسان گردیده است

تولید اولیه خالص	ماده آلی خشک ( $۱۰^{۱۵}$ گرم)
کشاورزی	۹-۲۷
علفزار، چراگاه، ساوانا	۱۹
نظامهای دریایی	۵۶
مجموع	$۱۰۲$ تا $۸۴$

منبع: ویتکر و لیکنس، ۱۹۷۵؛ السن و سایرین، ۱۹۸۳.

ارقام ویتکر و لیکنس (۱۹۷۵) می‌باشد.

این تخمین، خام می‌باشد و تنها شامل مواد غذایی می‌گردد و فیبر از جمله الوار، پالپ و سایر محصولات طبیعی را به حساب نمی‌آورد. این تخمین همچنین شامل سایر موارد مصرف پوشش گیاهی خودرو، مثلاً به عنوان انبار تنوع زیستی به منظور تثبیت آبخیزها یا به منظور حفظ محل زندگی انسان نمی‌گردد.

آشکار است که هرگز هیچ‌گونه منفردی به مرحله‌ای نرسیده بود که چنین کسر بزرگی از پتانسیل زیستی کره زمین برای رفع حواجی غذایی و فیزی آن تبدیل گردد. حد چیست؟ مجدداً باید اذعان کرد که دست نیافتنی است. تخریب جنگلها، زهر پراکنش و فرآیندهای فقیرسازی، مجموع تولید خالص در سطح جهان را کاهش می‌دهند. توسعه کشاورزی که برای تغذیه جمعیت رو به رشد در سراسر جهان ضروری است در حالی که کسر بزرگتری از مواد باقیمانده را به غذای انسان تبدیل می‌کند باعث کاهش مجموع تولید خالص است. مرحله‌ای خواهد رسید که تخریب جنگل در دره‌های دارای رود به فرسایش، تجمع رسوب و از دست رفتن آب منجر می‌گردد و عدم توانایی در مهار آبهای سرگردان، زیانهایی به بار می‌آورد که هزینه مرمت آن به مراتب از بنیه مردم فقیر شده بیشتر است. این مرحله حد آشکاری است، اما سنجش مقتضیات انسانی که این مرحله را پدید آورده‌اند مشکل و جلوگیری از آنها حتی مشکلتر است. اکنون تغییراتی از این دست، جهانی و پرشتابند. این تغییرات را می‌توان به صورت انحطاط محلی، منطقه‌ای و جهانی تولید اولیه و به صورت تغییر جریان تولید خالص در جهت مصرف فزاینده انسان برای

غذا سنجید. همچنانکه تقاضا برای نیازهای فوری غذا افزایش می‌یابد، عمل عادی طبیعت در جهت بقای بیوسفر از محاسبه خارج می‌گردد.

## روندهای کنونی

روند کنونی در سطح جهان به‌سوی اختلال شیمیایی و مکانیکی رو به تریاید و مزمن به‌عنوان نتیجه دخالت فزاینده انسان متمایل است. اختلال، اکنون در حال جهانی شدن می‌باشد در حالی‌که قبلاً منطقه‌ای بود. یکی از احتمالات مهم، گرم شدن کره زمین به دلیل تجمع دی‌اکسید کربن و سایر گازهای جاذب - مادون قرمز در جو می‌باشد. به نظر می‌رسد که این گرم شدن برای دگرگونیهای اقلیمی، جابه‌جایی جنگلها و کشاورزی و بالا رفتن سطح دریا، تنها در طی چند دهه کافی باشد (ان. سی. آر، ۱۹۸۳). در عین حال، سموم صنعتی در آب و هوا در سطح جهان روان گشته و نظامهای زیستی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. این مواد نه تنها وارد زنجیره‌های غذایی انسان شده و آنها را آلوده می‌کنند، بلکه در نهایت، بیوسفر را هم تحت تأثیر قرار می‌دهند.

اختلال، چه به‌صورت تغییر ناگهانی آب و هوا، یا به‌صورت تولید ماده‌ای سمی که سپس به‌طور مزمن حضور خواهد داشت و یا به‌صورت آشفته‌گیهای مکرر مکانیکی، در هر حال مجموعه‌ای از تغییرات در نظامهای زیستی باعث می‌گردد که از آنها با عنوان فقیرسازی زیستی یاد می‌کنند. در ابتدا این تغییرات باعث کاهش پیچیدگی ساخت جوامع طبیعی می‌گردند: مثلاً جنگلها پس از نابودی بعضی از گونه‌های درختان، بخشی از تنوع خود را از دست می‌دهند. سپس، اگر اختلال همچنان ادامه یابد، آنها تمام درختانشان را از دست می‌دهند و در ادامه، درختچه‌ها ناپدید گردیده و پوشش گیاهی تنها شامل علف و بوته خواهد بود. مثالها شامل پوششهای گیاهی معروفی از قبیل دشتهای حوضه مدیترانه، دشتهای لم‌یزرع بلوبری در ایالت مین شرقی و مردابهای دشت ساحلی جنوب شرقی ایالات متحده می‌باشند. اختلال بیشتر، فرآیند فقیرسازی را به جوامع گیاهی که در آنها گیاهان یک‌ساله، گونه چیره می‌باشند سوق می‌دهد. گونه‌ها که از دست می‌روند، تولید اولیه تقلیل می‌یابد و جوامع باقیمانده، هرچند ممکن است بسیار متنوع باشند، تنها شامل گونه‌های کوچک و سریع‌التکثیری هستند که همان علفهای هرز و حشرات موزی باغ و صحرا می‌باشند. در کمال تعجب، تنوع، هنگامی‌که به‌صورت تعداد گونه‌ها در واحد سطح بیان می‌گردد، ممکن است در طول این مجموعه گذارها دچار نوسان گردد. اراضی پاک‌شده از جنگل که دهها و صدها سال در معرض چرای مفرط بوده‌اند ممکن است مجموعه بسیار متنوعی از گیاهان علفی را دارا باشند. شخصاً در میناس جرس در کشور برزیل، مناطقی را مشاهده کرده‌ام که از جنگل، پاک گردیده و در معرض چرای مفرط قرار داشته‌اند و در عین حال در هر مترمربع دارای چهل گونه از

این علفها می‌باشند. مشاهده‌ی مشابهی توسط ویتکر بر روی تپه‌های پاک‌شده از جنگل در کشور اسرائیل که امروزه برای چرای بز مورد استفاده قرار می‌گیرند صورت گرفته است. (ویتکر، ۱۹۷۷، آ، ب).

گذارهای مشابهی در جوامع حیوانی روی می‌دهند. گونه‌های درشت‌تر و دارای طول عمر بیشتر، به نفع انواع کوچک‌تر و سریع‌التکثیر از میان می‌روند. فرآیند فقیرسازی منجر به تشکیل جوامعی می‌گردد که در آنها حشرات جان‌سخت، چونندگان و پرندگان زباله‌خوار همراه با علفهای هرز و حشرات باغها به بقای خود ادامه می‌دهند (وودول، ۱۹۷۰؛ هولتسنر و دیگران، ۱۹۸۳).

الگوهای فقیرسازی کاملاً شناخته شده هستند و سریعاً در نظامهای دریایی و زمینی توسعه می‌یابند، آنها به‌سوی بیوسفری هدایت می‌کنند که توانایی کمتری برای حفظ حیات از جمله حیات بشر خواهد داشت. روندها به قدر کافی واضح هستند. بیشتر آنها، دست‌کم در مراحل اولیه، قابل برگشت بوده اما به موازات از دست رفتن گونه‌ها، دگرگونی زیستگاه و افزایش مواد سمی و اثرات آنها، سریعاً غیرقابل برگشت می‌شوند.

## چه می‌توانیم انجام دهیم؟

اکولوژیست‌ها، بیوسفر را محصول عمل متقابل واحدهای متمایز می‌دانند: جنگلها، مزارع، باتلاقها، مصبها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، اقیانوسها، و قاره‌ها که همه با هم در جهت حفظ حیات عمل می‌کنند. هر واحد، ساختاری زیستی دارد که می‌توان آن را اندازه‌گیری و تعریف نمود. این ساختار به‌مرور زمان، توسعه‌یافته و در مقابل اختلال، آسیب‌پذیر است. هر واحد همچنین متابولیسمی دارد که به ساختار مربوط می‌گردد: مثلاً همچنانکه جنگل توسعه می‌یابد این متابولیسم رشد می‌کند و به موازات نابودی جنگل، نقصان می‌پذیرد. هر واحد، مواد غذایی اساسی را با الگوهایی که عموماً چرخه‌ای هستند گردآوری و مجدداً توزیع می‌کند و به‌طور دایم در حالت عمل متقابل با سایر اکوسیستم‌ها به‌سر می‌برد: جنگلها با دریاچه‌ها و رودها، رودها با آبهای ساحلی، مصبها هم با خشکی و هم با دریا و غیره. عمل عادی بیوسفر به‌عمل عادی بخشهای آن بستگی دارد یعنی نه فقط گونه‌ها، بلکه تمام واحدهای روی زمین. عمل عادی، زیستی بوده و قواعد ساده‌ای را پیروی می‌کند و نیازی به دخالت انسان ندارد. اگر به‌طور مزمین مختل گردد، مشکلات عدیده‌ای پدید می‌آیند. روندهای کنونی در جهت تخریب این نظامها، در جهت دگرگونی شدید عمل آنها، و در جهت تغییر شدید بیوسفر که به از دست دادن قابلیت سکونت آن برای انسان منجر می‌گردد می‌باشند.

حتی در جهانی متناهی این امکان وجود دارد که ابتکارات رو به گسترش انسان را که نیروی بالقوه صنعتی داشته و حاکی از اشتیاق وافر وی برای ثروت است حمایت کرد. بویژه هنگامی که آن جهان با



مجموعه‌ای ظاهراً شکننده از نظامهای زیستی آسیب‌پذیر در برابر اختلالات فیزیکی و شیمیایی مشخص می‌گردد. یا اینکه آیا فرآیند فقیرسازی هندوستان نمونه‌ای برای کل جهان است؟ چه امکانی وجود خواهد داشت اگر ما با علم به آنچه که در حال روی دادن است اقدام کنیم؟

نیاز مبرم عبارت است از حفظ عمل عادی نظامهای زیستی که اجزای اساسی بیوسفر می‌باشند. حفظ تمامیت زیستی، شیمیایی و فیزیکی این نظام از اهمیت ویژه برخوردار است. بدون شک، جایی هم برای انسان و برای شهرها، حومه‌ها، صنعت، کشاورزی، جنگلداری و شیلات باید وجود داشته باشد. اما اگر قرار بر این است که فعالیتهای انسان تداوم یابد، این فعالیتها نباید از مرزهای بسته و متناهی فراتر رفته و عمل عادی اکوسیستم‌های طبیعی را که بعضاً خود جایگزین آنها شده‌اند مختل نمایند. ساده‌ترین راه حل آن است که نظامهای تحت تسلط انسان را وادار ساخت تا از نظر تأثیر بر بیوسفر در هر محل معینی از نظامهای طبیعی تقلید کنند.

مقصد، ساده به نظر می‌رسد اما رسیدن به آن مشکل است. مشکل در بستن نظامهای تحت تسلط انسان می‌باشد. موفقیت در این امر به نوآوری فراوان در زمینه تکنولوژی، علوم، سیاست و حکومت نیاز دارد. این نیاز کاملاً واضح می‌باشد و حتی در اصول انجیلی کهن که در عرف انگلیسی تثبیت گشته نیز ریشه دارد؛ (هامپستون ۱۹۷۲): آنچه را که از آن شماست آن‌گونه مصرف کنید که حقوق دیگران خدشه دار نگردد.

چنین اصلی مانع از آن می‌گردد که ملتی، هوا و آب ملت دیگری را آلوده کند. به نظر می‌رسد که این تنها اساس عادلانه برای اداره منابع مشترک همسایگان، دولتها، یا ملتها است. این، اساسی عادلانه نه تنها در قانون، بلکه در فیزیک، شیمی و بیولوژی است.

کنترل آنچه که به نظامهای تحت تسلط انسان، وارد یا از آنها خارج می‌گردد تنها یک گام در جهت عروج به سوی به کار گرفتن خرد در اداره بیوسفر می‌باشد. گام دوم دریافت این مطلب است که وجود یک نسبت معین میان نظامهای طبیعی بکر و نظامهای طبیعی مختل گشته برای اطمینان از حفظ تنوع زیستی و عمل عادی بیوسفر ضروری است. اختلال مطلق نیست. برای اطمینان از وجود محلی برای گونه‌هایی که تنها به صورت بخشی از جوامع پیاپی حضور دارد یا آنهایی که توسط آتش‌سوزیهای دوره‌ای حفظ می‌گردند، درجات متفاوتی از اختلال ممکن و حتی مطلوب است. اما نکته مهم، علم به ضرورت کنترل چگونگی استفاده از سطح زمین به منظور حصول اطمینان از حفظ تنوع زیستی می‌باشد.

مجدداً نیاز به نوآوری در زمینه علمی، اداره زمین و آب از جمله دریاها و حکومت محسوس می‌باشد. سؤالات اساسی کماکان باقی هستند: نسبت مناطق توسعه یافته به مناطق دچار اختلال در سطوح محلی، منطقه‌ای و جهانی چه میزان است؟ وسعت مناطق قرق شده به منظور بقای نباتات، پرندگان،

پستانداران و ماهیان چقدر باید باشد؟ آیا می‌توان روشهای بهره‌برداری از مواهب طبیعی را بدون نابودی آنها یا تضعیف اکوسیستم‌هایشان توسعه داد؟

سوالات جدید نیستند، اما به‌تازگی حادثه‌گشته و آنانی را که نوسازی صنعت و توسعه بیشتر تکنولوژی در بخشهای کمتر توسعه‌یافته جهان را طراحی می‌کنند تشجیع می‌نمایند. نوآوریها ممکن‌الوقوع هستند. همچنانکه بینشها فزونی می‌یابند، شواهدی ظاهر می‌گردند دال بر این‌که در جهانی که رو به نقصان می‌رود، مثلاً انفجار تسلیحات هسته‌ای در بیوسفر یا کنترل آفات به‌کمک مواد سمی طویل‌ال‌اثر نامناسبند. هیچ الزامی برای عنان گسیختگی نوآوریهای تکنولوژیکی، مواد شیمیایی، و فعالیتهای بالقوه انسان وجود ندارد. بعضی از اینها قانوناً ممنوع گشته و بعضی دیگر ممنوع خواهند گشت.

ما نمی‌توانیم بیوسفر را جزء جزء اداره کنیم. بیوسفر، خود را اداره می‌کند و در جهان ایده‌آل، ما شرایطی را ابقا خواهیم کرد که در آن، این خودگردانی بدون هرگونه هزینه‌ای برای انسان بتواند استمرار یابد. چرا این هدف را به‌عنوان یکی از اصول و شاید اساسی‌ترین اصل موج صنعتی شدن که اکنون، بعضاً به‌کمک پیشرفتهای کامپیوتری، جهان را دربرگرفته است نپذیریم؟ کدام راهی بهتر از این برای پذیرفتن این واقعیت که زمین متناهی اما نوزا است وجود دارد؟

## مراجع

ج. ل. آجتای، پ. کتنر، و پ. داوی نیود، ۱۹۷۹، فیتوماس و تولید اولیه زمینی، در چرخه جهانی کربن، اسکوپ ۱۳، ویراسته ب. بولین و دیگران، صفحات ۱۸۱-۱۲۹. چیچستر: جان وایلی و پسران.  
ل. و. آلوارز، ف. آسارو، و. آلوارز، و ه. و. میشل، ۱۹۸۰، علت فوق زمینی انقراض دوران سوم و عصر گچ، ساینس ۱۱۰۸-۱۰۹۵: ۲۰۸.

\_\_\_\_\_ ۱۹۸۲، بی‌نظمی ایریدیوم تقریباً همزمان با انقراضهای پایانی دوره ائوسن، ساینس ۲۱۶: ۸۸۶-۸۸۸.

پ. ر. ارلیش، و ا. ه. ارلیش، ۱۹۸۱، انقراض: علل و عواقب از میان رفتن گونه‌ها، نیویورک: رندم هاوس. بویژه به صفحه ۳۰۵ نگاه کنید.

پ. ارلیش، ج. هارت، م. ا. هارول، پ. ه. ریون، ک. ساگان، ج. م. وودول، ج. بری، ا. س. آینسو، ا. ه. ارلیش، ت. آیزنر، س. ج. گولد، ه. د. گورو، ر. هررا، ر. م. می، ا. میر، ک. پ. مک‌کی، ه. ا. مونی، ن. مایرز، د. پیمتل، و ج. م. تیل. ۱۹۸۳، عواقب بلندمدت بیولوژیکی جنگ هسته‌ای، ساینس ۱۲۹۹-۱۲۹۳: ۳۳۳.

فائو، ۱۹۸۲، سالنامه آمار شیلات، مجلد ۵۵، رم: فائو.

و. هولتسز، م. ج. ا. ورگر، و ای. ایکوسیام، ویرایشگران، ۱۹۸۳، اثر انسان بر روی پوشش گیاهی، لاهه: و. یونک. بویژه به صفحه ۳۷۰ نگاه کنید.

ر. ج. ا. هوتان، ج. ا. هابی، ج. م. ملیلو، م. مور، ب. ج. پترسون، ج. ر. شیور، و ج. م. وودول، ۱۹۸۳، تغییرات در میزان کربن نباتات و جانوران خشکی بین سالهای ۱۸۶۰ و ۱۹۸۰: انتشار دی اکسید کربن به داخل جو، مونوگرافهای اکولوژیکی ۲۶۲-۲۳۵: (۳) ۵۳.

ک. ک. هامستون، ۱۹۷۲، آلودگی: سابقه و چشم انداز، فارین افز ۳۲۵-۳۳۸: ۵۰.  
ان. آر. سی.، ۱۹۸۳، آب و هوای در حال تغییر، واشنگتن، دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی. بویژه به صفحه ۴۹۶ نگاه کنید.

ج. اولسون، ج. ا. واتس، ول. ج. آلیسون، ۱۹۸۳، کربن در پوشش گیاهی زنده اکوسیستم های اصلی جهان، گزارش برای وزارت انرژی امریکا، تی آر ۴۰۰ دی او ای/ان آر بی - ۳۷۰. واشنگتن، دی. سی. بویژه به صفحه ۱۵۲ نگاه کنید.

ر. رپتو، و ت. هولمز، ۱۹۸۳، نقش جمعیت در امحای منابع در کشورهای رو به رشد، بررسی جمعیت و رشد ۶۰۹-۶۳۲: ۹.

ج. ل. سایمن، ۱۹۷۷، اقتصاد رشد جمعیت، پرینستون: انتشارات دانشگاه پرینستون.  
ر. پ. تورکو، ا. ب. تون، ت. پ. آکرمان، ج. ب. پولاک، و ک. ساگان، ۱۹۸۳، زمستان هسته ای: عواقب جهانی انفجارهای هسته ای پی در پی. ساینس ۱۲۹۲-۱۲۸۳: ۲۲۲.

ر. ه. ویتکر، ۱۹۷۷، آ. اثر حیوانات بر روی تنوع گونه های نباتی. در حیوانات پوشش گیاهی، ویرایشگر ر. توکسن، صفحات ۴۲۵-۴۰۹. و ادوز، ج. کرامر.

\_\_\_\_، ۱۹۷۷، ب. تکامل تنوع گونه ها در جوامع زمینی، بیولوژی تکاملی ۱-۶۷: ۱۰.  
ر. ه. ویتکر و ج. ا. لیکنز، ۱۹۷۵، بیوسفر و انسان، در تولید اولیه بیوسفر، ویراسته ه. لیت و ر. ه. ویتکر، صفحات ۳۲۸-۳۰۵، نیویورک: اشپرینگر ورلاک.

ج. م. وودول، ۱۹۷۰، اثرات آلودگی بر روی ساختار و فیزیولوژی اکوسیستم ها، ساینس ۴۳۳-۴۲۹: ۱۶۸.

ج. م. وودول، ویرایشگر، ۱۹۸۴، نقش پوشش گیاهی زمینی بر روی چرخه جهانی کربن: اندازه گیری به کمک سنجش از دور، اسکوپ ۲۳، چیچستر: جان وایلی و پسران.

ج. م. وودول، ج. ا. هابی، ر. ا. هوتان، ج. م. ملیلو، ب. مور، ب. ج. پترسون و ج. ر. شیور، ۱۹۸۳، جنگل زدایی جهانی: مساهمت در دی اکسید کربن جو، ساینس ۱۰۸۶-۱۰۸۱: ۲۲۲.

ج. م. وودول، ج. ا. هابی، ر. ا. هوتان، ج. م. ملیلو، ب. ج. پترسون، ج. ر. شیور و ت. ا. استون،

۱۹۸۴، تغییرات در مساحت جنگلها در رندنیا، حوضه آمازون، اندازه‌گیری شده توسط تصاویر ماهواره‌ای. انستیتیوی ورلندواج، ۱۹۸۴، وضع جهان، ۱۹۸۴، نیویورک: و. مورتون. بویژه به صفحه ۲۵۲ نگاه کنید.



# دیدگاه اقتصاددان پیرامون منابع طبیعی و مشکلات زیست محیطی

مشکلات منابع طبیعی  
مشکلات زیست محیطی  
(رابرت درفمان)

وظیفه اقتصاددان در ارتباط با منابع طبیعی و سیاست زیست محیطی عبارت است از فراهم آوردن چارچوبی که در خلال آن بتوان اطلاعات گردآوری شده توسط کارشناسان سایر زمینه‌های را مورد بررسی قرار داده و عوارض اجتماعی را ترسیم نمود. اقتصاددانان، تنها قادرند، بدون تفهیم کامل، آنچه را که زمین‌شناسان، اکولوژیست‌ها، کارشناسان بهداشت و سایرین درباره حقایق فیزیکی و فیزیولوژیکی، ابراز می‌دارند، تکرار کنند. صنعت آنان عبارت است از درک چگونگی واکنش اقتصاد و مردم، به‌طور کلی نسبت به آن حقایق.

باید خاطرنشان گردد که تحلیل این واکنشها هرچند بر دانش دست دوم استوار است از اهمیت حیاتی برخوردار می‌باشد. آنچه که بر سر منابع طبیعی و محیط زیست ما آمده و می‌آید نه تنها به حقایق طبیعت بلکه به واکنشهای ما نسبت به آنها بستگی دارد. کارایی هرگونه سیاستی که ممکن است اتخاذ گردد به همان اندازه که به چگونگی تأثیر آن بر رفتار انسان بستگی دارد، به چگونگی تأثیر مورد نظر آن بر پدیده‌های طبیعی نیز وابسته می‌باشد. قضاوت دربارهٔ مطلوبیت سیاستهای مختلف بر قضاوت دربارهٔ چگونگی تأثیر آنها بر رفاه مردم استوار است. همهٔ اینها موضوعاتی هستند که اقتصاددانان مطالعه کرده و بر آنند تا با قدری ظرافت، مورد بررسی قرار دهند.

بحثی که در زیر می‌آید، حقایق را تا آنجا که لازم باشد، بیان می‌دارد. سایرین می‌توانند با صلاحیت بیشتر، در مورد این حقایق، اطلاعات در اختیار قرار دهند. طبعاً این بحث به میزان زیادی به تفسیر اجتماعی نزدیک می‌گردد. امید می‌رود که این بحث بتواند ریسمانهای ضروری متحدکننده‌ای را در مبحث منابع طبیعی و مشکلات محیط زیست ارائه نماید. بدون شک این چنین بحثی، مشکلات واحد را برای سهولت کار به اجزا تجزیه می‌کند. این امر به‌یهای نادیده انگاشتن وحدت بنیادی این مشکلات و همچنین نادیده انگاشتن این حقیقت که همان اصول واکنش انسان، به تمام آنها قابل تطبیق هستند تمام می‌شود.

یکی از این ریسمانهای متحدکننده - که ذکر آن قبلاً به‌میان آمد - عبارت است از چگونگی واکنش مردم نسبت به مشکلات مربوط به منابع طبیعی یا محیط زیست. این، به آگاهی آنها در مورد مشکل، گزینه‌هایی که در پیش رو دارند و انگیزه‌هایشان بستگی دارد. بذل توجه به این چیزها به‌هنگام مقابله با جنگل‌زدایی، باران اسیدی یا هرچیز دیگر ضروری است.

یک عامل گسترده و مهم، قیمت هرچیز است. مؤثرترین روش، واداشتن مردم به به‌کارگرفتن قدرت فراستان در امر صرفه‌جویی به‌هنگام استفاده از یک منبع طبیعی، اغلب افزایش قیمت آن می‌باشد. بعضی وقتها بهترین راه ترغیب مردم به متوقف کردن حرمت‌زدایی محیط زیستان، افزایش شتقای گشوده بر روی آنهاست. اینها و سایر مستمسکها در متهای مختلف و به هیأت‌های مختلف ظاهر می‌گردند.

نتیجتاً این بحث تقریباً به‌لحاظ انواع اطلاعات و انگیزه‌هایی که مفید فایده هستند تقسیم‌بندی می‌شود. مهمترین تقسیم‌بندی، میان مشکلات منابع طبیعی و مشکلات کیفیت محیط زیست صورت می‌گیرد. بخش منابع طبیعی خود به‌لحاظ منابع نوزا و نانوزا، تقسیم‌بندی می‌گردد. در بخش محیط زیست، ابتدا مشکلات برنامه‌ریزی و ارزیابی و پس از آن مشکلات اجرا که خود به‌لحاظ اینکه مشکل زیست‌محیطی در کشوری صنعتی یا در کشوری کمتر توسعه‌یافته، روی داده یا اینکه از مرزهای ملی فراتر می‌رود مورد بحث قرار می‌گیرد.

اولین تمایز میان منابع طبیعی و محیط زیست، چندان آسان نیست. مثلاً آیا جنگل، منبعی طبیعی یا بخشی از محیط زیست یا اینکه هر دو است. بیشتر مردم به هنگام استفاده از این واژگان، هر دو را مدّ نظر دارند. این مقولات مانعة الجمع نیستند. اگر ما قانونگذار بودیم این کلمات را دقیقتر تعریف می کردیم اما برای منظور فعلی ما، باریک بینی مفید فایده ای نیست. اینکه مورد خاصی در زمره منابع طبیعی و یا از مقوله محیط زیست است و یا اینکه مصنوع انسان می باشد، به مشکل تحت بررسی و به دیدگاهی که اتخاذ می گردد بستگی دارد. کشتزار تسطیح و زهکشی شده برای زارع، مصنوع انسان و محل سرمایه گذاری، برای جغرافی دان اقتصادگرا، منبع طبیعی، و برای اکولوژیست، بخشی از محیط زیست می باشد. به خاطر مقاصد عملی به این تمایز خاص اکتفا می کنیم که منبع طبیعی چیزی است که به لحاظ کیفی می تواند تغییر یابد اما به لحاظ کمی نمی تواند نقصان پذیرد. ابتدا به منابع طبیعی می پردازیم.

## مشکلات منابع طبیعی

در بحث مشکلات منابع طبیعی، اولین تمایز میان منابع خودنوزا و منابع پایان پذیر گذاشته می شود. منابع پایان پذیر اصولاً منشاء ژئولوژیکی دارند و اگر اصلاً قابل جایگزین شدن باشند، به زمان طبق مقیاس ژئولوژیکی نیازمندند. هر مقدار که مصرف می گردد از نظر مقاصد عملی برای همیشه از دست رفته است. منابع خودنوزا اصولاً بیولوژیکی هستند و مقادیری که درو می گردند نسبتاً به سرعت اما با محدودیت توسط، نیروهای طبیعی جایگزین می گردند. اما موارد بینابینی هم وجود دارند. به عنوان مثال آبهای زیرزمینی را می توان ذکر کرد. اگر آبهای فروکش کرده به حال خود رها گردند پس از چند سال یا چند دهه، سطح آب در زیر زمین بالا می آید. مثال دیگر، جنگل کلیماکس می باشد. فرآیندهای بیولوژیکی که آن را پدید آورده اند ممکن است هزاران سال به طول بینجامند و فی الواقع ممکن است هرگز تکرار نگردند. مجدداً تمایزهای ظریف، ضرورتی ندارند.

ظاهراً تناقضی وجود دارد. منابع پایان پذیر هرگز تماماً پایان نمی پذیرند. قاعده کلی این است که همچنانکه ذخایر، مورد بهره برداری قرار می گیرند، استخراج واحدهای پی در پی منبع به طور فزاینده، گران تمام می شود تا آنجا که نهایتاً این ذخایر در حالیکه هنوز بخش زیادی از منبع را در خود دارند رها می گردند. مثلاً چاههای نفت در حالی که هنوز ۵۰ تا ۶۰ درصد نفت اولیه در انبار آنها موجود می باشد، بسته می شوند. می گویند که در ایالت ورمانت، هنوز طلا وجود دارد. اما درجه غنی بودن سنگ معدن آن آن قدر پایین است که علی رغم قیمتهای بالای کنونی طلا، استخراج آن مقرون به صرفه نیست.

از سوی دیگر، منابع خودنوزا ممکن است نابود گردند. برای تصدیق این ادعا، ذکر نام کوئور مهاجر و بوفالوی امریکایی کافی است. بدین ترتیب، منابع پایان پذیر و خودنوزا، مشکلات کاملاً متفاوتی را در امر



مدیریت منابع پیش می‌آورند.

## منابع پایان‌پذیر

اقتصاددانان، تئوری جالبی درباره مصرف منابع پایان‌پذیر دارند. معمولاً این تئوری را به هارولد هوت‌لین نسبت می‌دهند اما خطوط اصلی آن در حدود یک نسل قبل توسط لوئیس گری ارائه گردید. تئوری اصلی، چندین نقل مختلف دارد. آن نقلی که در اینجا مورد بحث قرار می‌گیرد ساده‌ترین نیست اما به لحاظ علایق تجربی، ساده‌ترین می‌باشد.

این تئوری بر روی رفتار مالک معدنی که ممکن است ملتی باشد، تمرکز می‌کند. در هر زمان، مالک تصمیم می‌گیرد که چه مقدار استخراج کند، با توجه به این حقیقت که هرچه امروز بیشتر استخراج کند هزینه استخراج هر واحد در آینده، بیشتر خواهد شد. استدلال قدری ظریف اما اساساً به طریق زیر است. تصور کنید که مالک در هر ماه، یک واحد کمتر از آنچه که امروز برنامه‌ریزی می‌کند استخراج کرده و در ماه بعد آن را جایگزین کند. نتیجتاً در ماه جاری، وی سود خالص از یک واحد را با قیمت این ماه فدا می‌کند. در ماه دوم، دو چیز اتفاق می‌افتد. اولاً، وی سود خالص از یک واحد را با قیمت ماه دوم به دست می‌آورد. ثانیاً، سود خالص هر واحد که در ماه دوم استخراج می‌گردد افزایش خواهد یافت زیرا به هنگام استخراج آن واحد، ذخایر موجود در محل، یک واحد بیشتر بوده و در نتیجه، هزینه استخراج کمتر خواهد بود.

اگر مجموع این دو تأثیر بر روی سود ماه دوم بیشتر از بهره فدا شده در ماه اول باشد، کاهش استخراج در ماه اول، سودمند بوده است. در مورد افزایش تولید در ماه اول نیز می‌توان به طور مشابه استدلال کرد. و اگر قیمت با سرعت کافی افزایش یابد به نحوی که هیچ تغییری در هریک از دو جهت سودمند نباشد در این صورت می‌توان گفت که برنامه‌ریزی جاری صحیح است.

در ادامه مطلب، اگر قیمت افزایش نیابد یا اینکه تنها به کندی افزایش یابد، کلیه تولیدکنندگان ترغیب می‌گردند که به منظور کسب هرچه سریعتر سود، تولید جاری را افزایش دهند. اما افزایش تولید جاری، قیمت‌های کنونی را کاهش خواهد داد؛ در حالی که تأثیر آن بر روی قیمت‌های آتی، عبارت از افزایش آنها خواهد بود؛ زیرا ذخایر موجود برای آینده، کاهش خواهند یافت. بدین ترتیب رفتار بازار، متمایل به تسریع افزایش قیمت خواهد بود. این رویه تا هنگامی که رشد قیمت‌ها - برای خوشنود ساختن تولیدکنندگان از نرخ‌های جاری تولید - به قدر کافی سریع باشد ادامه خواهد یافت.

این تئوری چنین نتیجه می‌گیرد که بازار هر منبع پایان پذیر در صورتی که به حال خود رها گردد به سوی روند افزایش تدریجی قیمت‌ها رهنمون خواهد شد. علاوه بر این اگر قیمت‌ها را در دو تاریخ مختلف مقایسه

کنیم مشاهده می‌نماییم که قیمت در تاریخ بعدی پس از کسر هزینه‌های استخراج با قیمت در تاریخ قبلی پس از کسر هزینه‌های استخراج برابری می‌کند. از این گذشته تا آنجا که قیمت هر واحد یک منبع پس از کسر هزینه‌های استخراج، شاخص نفع اجتماعی استخراج آن واحد است، این افزایش تدریجی قیمتها منعکس‌کننده این حقیقت می‌باشد که منبع، درست با نرخ‌ی که برنامه‌ریز خیراندیش خردمند توصیه می‌نماید استخراج می‌گردد.

البته افزایش تدریجی قیمتها، بروز مشکلاتی را برای نسلهای آینده سبب خواهد شد. آنان را و خواهد داشت با صرفه‌جویی بیشتر از منبع استفاده کرده، با دقت بیشتر آن را استخراج نموده، به‌طور وسیعتر آن را ترمیم و قابل استفاده مجدد ساخته و منابع دیگر را که احتمالاً قدری نامناسب‌تر اما ارزانتر هستند جانشین آن نمایند. این امری محتوم است. اگر نرخ تنزیل که مولد رفتار بازار است منعکس‌کننده ارزیابی نسبی اجتماعی از منافع خالص حال و آینده باشد، می‌توان ادعا کرد که مشکلات آینده در حال حاضر با مزیت استفاده از منابع با نرخ‌ی که روند قیمتها ترغیب نموده جبران می‌گردند.

تأیید تجربی چندی، هرچند نه زیاد، برای این تئوری وجود دارد. هنگامی که کشورهای صادرکننده نفت، قیمتهای خود را ناگهان افزایش داده و باعث کاهش مصرف جهانی نفت گردیدند، همان‌گونه که تئوری پیش‌بینی می‌نماید، سایر تولیدکنندگان تا حد امکان تولید خود را افزایش دادند. اما در این مورد خاص، پیش‌بینی اصلی تئوری مبنی بر این که قیمتهای منابع پایان‌پذیر، سریعتر از قیمتها به‌طور کلی افزایش می‌یابند واقعیت نیافت. اندیشه در مورد دلایل این امر آسان است. احتمالاً مهمترین دلیل، پیشرفتهای مستمر بزرگ در تکنولوژی‌های یافت، استخراج و فرآوردن منابع پایان‌پذیر همراه با توسعه جانشینهایی برای مواد معدنی گران‌قیمت بود. دلیل مهم دیگر، عدم ثبات در قیمت مواد خام می‌باشد. قیمتهای این مواد آن قدر دچار نوسان هستند که تولیدکنندگان، حاضر به چشم‌پوشی از منافع جاری به امید سودهای نامطمئن آینده نمی‌باشند.

اگرچه این تئوری ممکن است در اصول درست باشد، اما صرفاً به پاداشی اشاره دارد که اثرات آن ممکن است در عمل، توسط تاوانهای دیگر خنثی گردند. از نظر مقاصد پیش‌بینانه، تئوری، سابقه چندان درخشانی ندارد. مقاصد تجویزگرانه که به ما می‌گویند منابع پایان‌پذیر با چه سرعتی باید استخراج گردند موضوع دیگری هستند، اگرچه به استدلال مشابهی وابسته‌اند. جان کلام عبارت است از تصدیق این مطلب که هر واحد استخراج شده از منبع پایان‌پذیر، نفعی اجتماعی پدید می‌آورد که اندازه آن توسط قیمتی تعیین می‌گردد که مردم حاضر به پرداخت آن برای آن واحد، منهای هزینه منابع به‌کار گرفته شده در امر استخراج آن هستند. و این هزینه‌هایی را بر آینده تحمیل می‌کند که میزان آنها توسط افزایش هزینه استخراج هر واحد آتی، به دلیل کاهش مقدار منبع موجود در محل تعیین می‌گردد. موازنه صحیح میان

حال و آینده، زمانی حاصل خواهد شد که منافع فوری با هزینه‌های انتقالی متوازن گردند.

مشکل در برآورد هزینه‌های انتقالی نهفته است. از آنجا که اخلاف ما نمی‌توانند دیدگاههای خود را ابراز دارند، این هزینه‌ها بایستی از دیدگاه امروزین ارزیابی گردند. به دلایل چندی این ارزیابی امر مشکلی است. یکی از آنها قبلاً ذکر گردیده است: عدم امکان پیش‌بینی پیشرفتهای تکنولوژیکی در امر تولید و استفاده از منابع یا ایجاد جانشینهایی برای آنها. دلیل دوم، مشکل بی‌تفاوتی نسبت به آینده است. حواشی امروز به مراتب، از نیازهای آینده مهم‌ترند. از آنجا که آینده به لحاظ تکنیکی از امروز مجرب‌تر خواهد بود، این عادت بی‌تفاوتی نسبت به آینده تا قدری توجیه‌پذیر است. آینده همچنین به لحاظ در اختیار داشتن سرمایه‌های مولد، بیشتر برای کار و در نتیجه جریان وافر بیشتر کالاهای مصرفی، ثروتمند خواهد بود. توجیه‌پذیر باشد یا نباشد این کاری است که ما همیشه می‌کنیم. بنابراین پرسش این است که ما تا چه اندازه باید نسبت به عواقب آتی اقدامات کنونی بی‌تفاوت باشیم؟ این سؤال مهمی است و مطالب زیادی پیرامون آن نگاشته شده اما با پاسخ بسیار فاصله دارد. در این شرایط، بهترین راه مبارزه با مشکلات عملی منابع پایان‌پذیر عبارت است از برآورد عواقب به‌کار بستن مجموعه وسیعی از نرخهای تنزیل. ممکن است آشکار گردد که نرخ استخراج قویاً توسط نرخ تنزیل به‌کار بسته شده، تحت تأثیر قرار می‌گیرد. پس از آن، دربارهٔ تصمیم، قضاوت می‌شود. اما تحلیلی که به چنین نتیجه غیرقاطعی منجر می‌گردد، چندان هم بیهوده نیست. قضاوت نیک یکی، بی‌خردی دیگری است. هنگامی که قضاوتها دربارهٔ تصمیمات اجتماعی مختلف هستند، یافتن منبع اختلاف حایز اهمیت است. اگر عقاید مختلف پیرامون سیاست درست استخراج ناشی از عقاید مختلف دربارهٔ نرخ درست تنزیل باشد، در این صورت، این موضوعی است که باید بحث عمومی بر روی آن متمرکز گردد. اگر طبق معمول توافقی حاصل نگردد، شناختن موارد اختلاف نظر و موضع مردم مفید خواهد بود.

مشکل سوم به مفهوم ذخایر مربوط می‌گردد. ذخایر، در واقع نوعی کابوس هستند. زمین‌شناسان از مقدار کانیهای موجود در پوستهٔ زمین برآوردهایی به‌دست می‌دهند. مثلاً در حدود  $2 \times 10^{18}$  تن آلومینیوم وجود دارد. اما تقریباً تمام این کمیت عظیم به‌صورت پراکنده وجود داشته یا اینکه غیرقابل دسترسی است به‌نحوی که از لحاظ مقاصد عملی می‌توان گفت اصلاً وجود ندارد. بنابراین کمیت دارای اهمیت، آن مقداری است که به‌صورت ذخایر قابل استفاده وجود دارد. اگرچه ذخایر قابل استفاده، مفهومی زمین‌شناختی نیست اما برای برآورد آن به زمین‌شناسان متکی هستیم. سازمان بررسی ژئولوژیکی ایالات متحده برآوردهایی را برای تعدادی از کمیت‌های تصویری از قبیل (ذخایر ثابت شده)، (ذخایر استنباط شده)، و (منابع قابل اعاده) به‌دست می‌دهد. این برآوردها به لحاظ درجهٔ اطمینان زمین‌شناسان به وجود واقعی این ذخایر و به لحاظ قضاوت آنها در مورد امکان‌پذیری اقتصادی استخراج کانیها بارز هستند. این برآوردها

هر قدر هم جالب باشند اما برای ارائه سیاستهای استخراج، عاری از ارزش می باشند. همان طور که قبلاً اشاره کردیم ذخایر به دلیل افزایش هزینه استخراج، قبل از تمام شدن به طور دایم رها می گردند. برای مقاصد سیاست گذاری به برآوردهایی از هزینه استخراج مجدد بهترین ذخایر باقیمانده که قبلاً مورد بهره برداری قرار گرفته اند نیاز است. چنین برآوردهایی به دانشهای زمین شناسی و اقتصاد معدن و تصویر روشنی از آینده نیاز دارند. ارائه این برآوردها، فوق العاده مشکل بوده و بندرت با اطمینان همراه هستند.

آخرین مشکلی که ذکر می کنیم همین است. برای یافتن نرخ مطلوب استخراج منبعی پایان پذیر در زمان کنونی، لازم است از هزینه هایی که هریک از گزینه ها بر آینده تحمیل می کند مطلع باشیم. اما هزینه های آینده به نرخ استخراج در همان زمان بستگی خواهد داشت. به نظر می رسد که در تنگنای تسلسل گرفتار آمده ایم: برای آگاهی از نرخ مطلوب یک زمان، نیازمند پاسخ به سؤال مشابهی برای تمام زمانهای آینده هستیم. خوشبختانه مشکل، آن قدر که همزمان است دوار نیست. بدون پیش بینی تمام دوره استخراج تا آن زمان اجتناب ناپذیر که هزینه ها آن قدر افزایش خواهند یافت که بهره برداری از منبع مورد نظر، مقرون به صرفه نخواهد بود، نمی توان نرخ مطلوب استخراج در زمان حاضر را برآورد کرد. در آن زمان منبع مورد نظر از دیدگاه اقتصادی به انتها رسیده است، اگرچه از نظر زمین شناختی هنوز مقادیر هنگفتی در محل باقی است. ترسیم این دوره مطلوب استخراج که در طول آن، منافع جاری هر سال با هزینه های آتی مقایسه می گردد، مسأله فنی دشواری است؛ اما در درون مرزهای تحمیلی، مشکلات قابل پیش بینی و بی تفاوتی نسبت به آینده که قبلاً ذکر گردید، قابل حل می باشد.

اکنون مراتب امور به این شرح است: برای تعیین نرخهای مطلوب استفاده از هر منبع پایان پذیر، ضرورتاً باید هزینه های استفاده، استخراج و فرآوردن در آینده را پیش بینی نمود و بر سر نرخ تنزیل مناسب توافق نماییم. با دستیابی به آن اطلاعات خواهیم توانست نرخ مطلوب استخراج را برای زمان حاضر و آینده محاسبه نماییم. از آنجا که قیمت در هر زمان باید مساوی مقدار تقاضا شده با نرخ صحیح استخراج باشد، به طور همزمان خواهیم توانست روند آتی قیمتها را برای منبع مورد نظر محاسبه نماییم. در واقع قیمتهایی که در حال حاضر وجود دارند و در آینده وجود خواهند داشت کلید حل مشکل هستند. اگر می توانستیم قیمت یک منبع را تابع روند صحیحی نماییم، مقادیر استخراج و مصرف شده از آن منبع، به طور خودکار استفاده از آن را به بهترین روش ممکن در طی زمانی معین مقدور می ساخت. این تئوری معتقد است که هر منبع پایان پذیر، روند قیمتی دارد که تولیدکنندگان را که همگی در تلاش بهره برداری از ذخایر خود به سودمندترین وجه ممکن هستند ترغیب می نماید آن منبع را با نرخی که از لحاظ اجتماعی بهینه است استخراج نمایند. علاوه بر این، هر چند برآورد روند قیمت دشوار است اما می توان با به کار گرفتن دانش مربوطه موجود، برآوردهایی به عمل آورد که بهترین راهنما برای سیاستهای مصرف و حفاظت باشند. اما

اکنون مشکل دیگری در پیش روست: اگر ما، روند قیمت بهینه را از لحاظ اجتماعی بدانیم، چگونه می‌توانیم آن را به اجرا درآوریم؟

بخش اعظم منابع پایان‌پذیر حیاتی در بازارهای جهانی مورد معامله قرار می‌گیرند. آنها، هم در کشورهای صنعتی و هم در کشورهای رو به رشد استخراج می‌گردند. کشورهای صنعتی عمدتاً واردکنندگان خالص بوده و برای صنایع خود به واردات مواد خام وابسته‌اند. آنها منافع عظیمی در تخصیص معقول مصرف منابع در طی زمان دارند. کشورهای رو به رشد نیز به منابع به‌عنوان وسیله پرداخت واردات جاری و ذخیره ثروت به‌منظور سرمایه‌گذاری در امر توسعه خود، متکی هستند. تخصیص بهینه در طول زمان، علاقه ثانوی آنها می‌باشد. قیمت‌های بالا در آینده نزدیک مهمتر هستند. مدیریت منابع بویژه در کشورهای رو به رشد که خود با شرکت‌های چندملیتی استخراج معدن برطبق ترتیبات مفصل مذکور در قراردادها مشارکت می‌نمایند پیچیده است. امید به ایجاد بازارهایی بین‌المللی که از لحاظ اجتماعی قیمت‌هایی بهینه را ارائه نمایند، بی‌اساس است. ترتیبات نهادی برای هماهنگ ساختن سیاست‌های شرکت‌های استخراج معدن و کشورهای صاحب ذخایر وجود ندارد؛ اما برخورد منافع وجود دارد.

در این شرایط، چشم‌انداز اجرای هر طرح خردمندانه برای استخراج منابع نانوza به‌طریقی که منافع تمام کشورهای ذی‌نفع را مدنظر داشته باشد تیره است. به‌نظر می‌رسد که تنها دستاویز، تغییر ساختار بازارها به‌منظور ترغیب عملکردهای رضایتبخش‌تر است. راهی را پیشنهاد می‌کنم که از طریق آن احتمالاً بتوان به این هدف نایل شد. یک مشکل مشهور بازار کانیهای پایان‌پذیر، نوسان نایک‌نواخت قیمت‌ها است. این درحالی است که ترغیب نرخهای بهینه استخراج به ارزیابی یکنواخت نیاز دارد. این نوسانات به‌دلایل متعدد مضر هستند: قیمت‌های بالا در کشورهای واردکننده به فشار تورم، کمک نموده در حالی که قیمت‌های پایین، مشکلات ارز خارجی را در کشورهای رو به رشد پدید آورده و به افزایش بیکاری منجر می‌گردد. قیمت‌ها چه بالا باشند و چه پایین در هر صورت تغییر مداوم آنها مَحَلْ فرآیندی است که در سطور قبل تشریح گردید. تصمیماتی که در مورد نرخ استخراج اتخاذ می‌گردند پیش از آنکه منافع بلندمدت تخصیص مصرف در طول زمان را مدنظر داشته باشند، منعکس‌کننده ملاحظات سوداگرانه کوتاه‌مدت هستند.

یکی از دستاویزها برای تخفیف این نوسانات و عوارض آنها که بندرت مورد استفاده قرار می‌گیرد نوعی وام است که وام‌دهنده‌ای بین‌المللی از قبیل هر آژانس بین‌المللی یا مثلاً مؤسسه‌ای مانند بانک ملی وست‌مینستر می‌تواند به‌هنگام افت قیمت مواد معدنی صادراتی در اختیار کشورهای رو به رشد بگذارد. ضمانت بازپرداخت وام، مقدار معینی از ذخایر هنوز استخراج‌نشده خواهد بود. مقدار وام برای هر واحد، عبارت خواهد بود از نصف ارزش بلندمدت منبع موجود در محل که از طریق تئوری مورد بحث قرار گرفته در سطور قبل مجاسبه می‌گردد. اقساط این وام‌ها هر سه ماه یک بار پرداخت می‌گردند

و هر پرداخت به وسیله سنگ معدن استخراج شده در سه ماهه قبلی به اضافه بهره گردآمده تأمین می شود. این وامها، فشار وارد بر کشورهای رو به رشد را به هنگام افت قیمت منابع، کاهش داده و آنها را قادر خواهد ساخت که به تولید ادامه دهند. وقتی ارزش اجتماعی که شاخصش قیمت می باشد، از ارزش بهینه اجتماعی در بلندمدت کمتر باشد، این وامها، میزان استخراج را کاهش خواهد داد. موفقیت در کاهش حجم تولید در مواقع افت تقاضا، تخفیف نوسانات قیمت را هم به همراه خواهد داشت.

بدون شک وسایل فراوان دیگری هم برای اصلاح عملکرد بازارهای بین المللی کالاهای پایان پذیر وجود دارد. اما ما باید برای کنترل نرخ استخراج منابع پایان پذیر، کمافی السبق به بازارها اتکا کنیم و این ناپسند نخواهد بود. بازارهایی که به طور صحیح عمل می کنند منعکس کننده دانش و قضاوت مردمی هستند که برای ارزیابی ارزش فعلی و آتی هر منبع در بهترین موقعیت می باشند، مردمی که معتقدند برای برنامه ریزان مرکزی، همتایی متصور نیست. مهم این است که انگیزه های سوداگرانه یا سودجویانه بر بازار غلبه نیابند. البته ما امروز نمی دانیم که کدام بازارها خوب عمل کرده و کدامیک نرخهای مفرط استخراج را ترغیب می نمایند. تنها راه دانستن آن، جمع آوری اطلاعات مربوطه و به کار بستن تئوری تجویز شده و همچنین مقایسه روندهای واقعی قیمت و استخراج با روندهای از لحاظ اجتماعی بهینه می باشد. این کار آسانی نیست، اما منافع آن آن قدر زیاد است که چنین مطالعاتی دست کم برای کانیهای مهمی از قبیل مس، نیکل و قلع، ارزشمند خواهد بود.

## منابع خودنوزا

مشکلاتی که منابع خودنوزا پیش می آورند با مشکلات منابع پایان پذیر، متفاوت است. از یک نظر این امکان وجود دارد که ذخیره جهانی یک منبع خودنوزا به طور دایم و غیرقابل اعاده تمام گردد. مع ذلک در هر دو مورد، قرابتی در تضاد میان تمایل به برداشتهای بی وقفه و آگاهی از این موضوع که برداشت هنگفت کنونی، هزینه های بهره برداری در آینده را افزایش می دهند وجود دارد.

این آگاهی به دکترین (حداکثر بازده بادوام) منجر گشته است که سرآغاز مفیدی برای بحث پیرامون معضلاتی است که خودنوزایی به پیش آورده است. این دکترین بر (قانون لجستیکی رشد جمعیت) مبتنی است که معتقد است هر زیستگاه برای هر گونه ای که در آن می زید دارای یک ظرفیت مطلوب حداکثر می باشد. هنگامی که جمعیت گونه ها نسبت به ظرفیت مطلوب زیستگاه، کم است، به دلیل اینکه تعداد افرادی که رشد و تولید مثل کرده اند کم می باشد جمعیت به لحاظ درصد سریعاً و به لحاظ تراکم مطلق به کندی رشد می کند. همچنانکه جمعیت افزایش می یابد، نرخ رشد درصد کاهش می پذیرد (بعضاً به این دلیل که یافتن غذا، دشوارتر و تعداد شکارچیان بیشتر می شود)؛ اما نرخ رشد در مورد مطلق وزن

و تعداد تا مرز معینی افزایش می‌یابد. پس از این مرز، کاهش نرخ رشد درصد، افزایش در تعداد را که درصد به آن اطلاق می‌گردد جبران خواهد کرد و به موازات نزدیک شدن به ظرفیت مطلوب، نرخ رشد به لحاظ جمعیت مطلق کم و کمتر خواهد شد.

حداکثر بازده بادوام عبارت است از نرخ رشد مطلق در آن مرز بحرانی که در آن، جمعیت با سرعت خیلی زیاد رشد می‌نماید. زیرا اگر برداشت سالانه با مقدار رشد طبیعی سالانه برابر باشد، جمعیت ثابت مانده و حجم برداشت به‌طور نامحدود دوام خواهد داشت. بدون ارزیابی این تئوری اکولوژیکی، می‌توان بر مبنای تجربه ادعا کرد که این تئوری در مورد بعضی از گونه‌ها و نه در مورد تمام آنها مصداق دارد. غالباً اعتقاد بر این است که بایستی اجازه داد تا جمعیت گونه‌هایی که از نظر اقتصادی مهم هستند تا زمانی که نرخ رشد طبیعی به حداکثر سرعت خود می‌رسد افزایش یابند و سپس با یک برداشت سالانه که با حداکثر بازده بادوام برابر است در همان سطح نگاه داشته شود.

این دکترین ممکن است از دیدگاه گونه‌های مورد بحث، ایده‌آل باشد اما از دیدگاه اجتماعی یا اقتصادی دارای حداقل سه نقیصه است. اولاً هزینه برداشت را مدنظر ندارد. این گونه‌ها هرچه که باشند - حیوانات خردار یا ماهیان یا درخت ساج و یا قارچ - صید و جمع‌آوری‌شان در هر منطقه، هرچه تعدادشان بیشتر باشد ارزاتر خواهد بود. بنابراین نتیجه می‌گیریم که اگر جمعیت در سطحی قدری بالاتر از سطح حداکثر بازده بادوام نگاه داشته شود، ارزش صرفه‌جویی حاصل در میانگین هزینه برداشت بیش از ارزش کاهش (ناچیز) در بازده بادوام خواهد بود.

نقیصه دوم در تئوری حداکثر بازده بادوام، مکمل اولی است. دکترین این حقیقت را نادیده می‌انگارد که متعاقب افزایش تولید، ارزش اجتماعی واحدهای هر کالا سقوط می‌کند. بدین ترتیب، اگر جمعیت گونه‌ای اقتصادی، قدری بالاتر از سطح حداکثر بازده بادوام نگهداشته شود، به‌دلیلی که هم‌اکنون ذکر گردید، برداشت سالانه کاهش می‌پذیرد اما ارزش واحدهای رهاشده از ارزش واحدهای درو گردیده، کمتر خواهد بود و میانگین هزینه برداشت، تقلیل خواهد یافت. در حقیقت می‌توان نشان داد که همیشه بازدهی بادوام و قدری کمتر از حداکثر وجود داشته که به بقای منافع اجتماعی منجر گردیده و به حداکثر بازده بادوام ارجحیت دارد.

نقیصه سوم از وضوح کمتری برخوردار است. و آن عبارت از این است که این دکترین و تقریباً هر سیاستی که بر اعتقاد به برداشت ثابت و الی‌الابد استوار است، هزینه رسیدن به جمعیتی که ادامه برداشت را مقدور سازد، نادیده می‌گیرد. (بازده بادوام و از لحاظ اجتماعی بهینه) را در نظر آورید؛ بازدهی که تأثیر حجم برداشت بر روی میانگین هزینه برداشت و ارزش اجتماعی هر واحد برداشت شده را مدّ نظر قرار می‌دهد. تصور کنید جمعیت کنونی کمتر از جمعیتی است که ادامه بازده از لحاظ

اجتماعی بهینه را مقدور می‌سازد. در این صورت لازمه رسیدن جمعیت به سطح بهینه، کاهش برداشت کنونی به سطحی کمتر از برداشت بادوام است که خود به کاهش منافع اجتماعی جاری، منجر می‌گردد. هزینه عبارت از همین کاهش است. از سوی دیگر اگر جمعیت کنونی حداقل برابر با جمعیتی باشد که بازده به‌لحاظ اجتماعی بهینه را مقدور می‌سازد، می‌توان برداشت جاری و منافع اجتماعی را افزایش داد هرچند پس از آن برداشت، بازده بادوام بهینه امکان‌پذیر نخواهد بود. معذک از آنجا که عواید جاری بر هزینه‌های آتی می‌چربد، آشکار می‌گردد که این افزایش ارزشمند است. جان کلام اینکه، بازده بادوام و به‌لحاظ اجتماعی بهینه حتی اگر قادر به انجامش باشید بهترین روش نخواهد بود. اقتصاددانان به شباهت میان این یافته و تمایز میان (قانون طلایی رشد اقتصادی) و (قانون طلایی تعدیل‌شده) واقفند.

ما نتیجه می‌گیریم که تمام سیاستهایی که بر برداشت ثابت سالانه استوار هستند به‌لحاظ اجتماعی بهبوده‌اند. سیاست از لحاظ اجتماعی بهینه باید از تحلیلی مشابه آنکه در مورد منابع پایان‌پذیر صورت می‌گیرد به‌دست آمده اما به‌منظور فراهم آوردن امکان تکثیر طبیعی جمعیت، اصلاح گردد. نتیجه چنین تحلیلی به‌طور غیرقابل اجتناب، توصیه‌ای است بر علیه برداشتهایی که به‌طور یکسان سال به سال ادامه می‌یابند.

در مورد تئوری اقتصادی منابع خودنوزا همین مقدار کافی است. تا اینجا مقدار زیادی در رد دکترین حداکثر بازده بادوام صحبت شد، اما اکنون محدودیتهای آن باید مورد تأکید قرار گیرد. تمام اصول برداشت از لحاظ اقتصادی بهینه از فرضیه لجستیکی رشد، مبنی بر این که رشد جمعیت‌های طبیعی قبل از هرچیز به تعداد افرادشان بستگی دارد مشتق می‌شوند. اما بندرت چنین مواردی پیش می‌آید. احتمال می‌رود که رشد جمعیت‌ها حداقل با همین شدت تحت تأثیر وفور غذا، رقبا و شکارچیان که معمولاً انسان تنها مصداق آن است باشد. تأثیر چیره بر روی رشد یک جمعیت، غالباً عبارت است از تغییر ظرفیتی در محیط زیست آن از قبیل تغییر جزئی دما یا اسیدیته آب، یا تغییر مقدار و زمان بارش باران. بدین ترتیب درمی‌یابیم که تعداد اندکی از جمعیت‌های طبیعی برطبق قوانین لجستیکی رشد می‌یابند و خط‌مشی برداشت در چارچوب مرزهای گسترده، روش غیرمؤثری برای کنترل رشد جمعیت می‌باشد. به‌طور کلی بهترین روش حفظ یک جمعیت، کنترل عاملی است که بیش از هرچیز دیگر، رشد آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این مهمترین عامل، غالباً وسعت و شرایط زیستگاه آن جمعیت است. حتی اگر هیچ‌کس بوفالوی امریکایی را شکار نکرده بود، باز هم امروز درگله‌های چند میلیونی در دشتهای غربی نمی‌چریدند. باران اسیدی، ماهی قزل‌آلا را در بسیاری از دریاچه‌ها از میان برده و این در حالی است که تصمیمات جدی برای محدود ساختن صید سالانه اتخاذ گردیده؛ و غیره. اگرچه نمی‌توان به‌منظور حفظ یک جمعیت در سطحی مطلوب یا ملزم ساختن رشد آن با روندی مطلوب به محدودیتهایی که



بر برداشت اعمال می‌گردد متکی بود، اما برداشت کنترل‌نشده نیز ممکن است جمعیت را تا سطحی که پایین‌تر از آن تولیدمثل قادر به جبران مرگ و میر طبیعی نخواهد بود کاهش دهد. تمایل نیرومندی وجود دارد تا چنین سرنوشتی را بر گونه‌هایی که از نظر اقتصادی ارزشمند هستند تحمیل کند. حیات وحش در تملک عمومی است - یعنی دارایی شخصی نیست - بنابراین ماهیگیران، شکارچیان و هیزم‌شکنان احساس نمی‌کنند که تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر اندازه، هزینه و یا حتی موجودیت برداشتهای آتی داشته باشند. عقلاً آنان آنچه را که می‌توانند، برداشته و چیزی برای درو توسط دیگری باقی نمی‌گذارند. گاه‌گاه مشکلات آبشخور مشترک مبتلی به منابع پایان‌پذیر هم می‌گردد اما در مورد منابع خودنوزا، این مشکلات شیوع بیشتری دارد.

امروزه شوم‌ترین نمونه این مشکلات، احتمالاً استفاده مفرط از جنگلها و مراتع در کشورهای رو به رشد است. دست‌کم از هنگام اختراع کشاورزی مبتنی بر قطع و سوزاندن اشجار به‌منظور تأمین زمین زراعتی، دسترسی به جنگلها و مراتع، بخشی از روش زندگی مردم این کشورها بوده است. همراه با رشد جمعیت انسان، این عمل بیش از توان تحمل منابع، مخرب گشته است. (تراژدی چراگاه) گارت‌هاردین اکنون در جاوه، ساحل، حوضه آمازون، و بسیاری از جاهای دیگر دنیا به اجرا درمی‌آید.

مقابله با این عمل که عمیقاً به آن خوگرفته شده مشکل است. کنترل مستقیم بی‌فایده است. ناخواندگان، بی‌شمار و ابزار کنترل، کم‌توان است. ابزار کنترل به‌منظور مؤثر بودن باید مجازاتهای ظالمانه تحمیل نمایند. به‌نظر می‌رسد که تنها روش مؤثر عبارت است از یافتن جانشینهایی خوشنودکننده و برتر از خدمات و کالاهایی که از اراضی غیرمحصور به‌دست می‌آید: مواد ساختمانی و سوختی برای محافظت از جنگلها، علوفه و سایر محصولات برای ممانعت از برداشت از چراگاهها و غیره. بنابراین دولتهای مرکزی و آژانس‌های بین‌المللی دو نقش دارند: اولاً فراهم آوردن کالاهای لازم برای آسان ساختن زندگی بدون نیاز به رخنه کردن به مناطق آسیب‌پذیر محیط زیست و ثانیاً خلق انگیزه‌های قوی در میان مقامات محلی - ریش‌سفیدان ده، پانچایاتها [شوراهای پنج‌نفره] و امثالهم - به‌منظور حفظ و احیای جنگلها، چراگاهها، و سایر منابع طبیعی در مناطقشان. این تلاشها اگر گسترده باشند هزینه‌هایی را بر بودجه و ابزار اداری کشورهای رو به رشد تحمیل می‌نمایند که بیش از توان آنها است. بنابراین این‌گونه برنامه‌ها باید متوجه مناطقی گردند که شدیداً مورد تهدید بوده و حتی در این صورت هم کمک کافی از سوی آژانس‌های بین‌المللی باید ارسال گردد.

## مشکلات زیست محیطی

همچنانکه بحث پیرامون آبخورهای مشترک ممکن است رسانده باشد، مشکلات منابع طبیعی به طور غیرمحسوسی به مشکلات زیست محیطی تبدیل می گردند. محیط زیست شامل منابعی است که بعضی از آنها از قبیل هوایی که تنفس می کنیم از اهمیت والایی برخوردار هستند. تمایز غیر دقیقی که در اینجا اقتباس می گردد عبارت است از اینکه مشکلات منابع طبیعی به کمیّت و مشکلات زیست محیطی به کیفیت منابعی که محیط زیست را تشکیل می دهند مربوط می شود. پس مشکلات زیست محیطی به کیفیت محیط مشترک - زمینی، دریایی و جوّی - ما مربوط می گردند. در بعضی تفاسیر، این مشکلات به اجزای محیط زیست چه طبیعی و چه ساخته انسان ارتباط داده می شوند. اما این تمایز دشوار دیگری است. در اینجا، صفات طبیعی مورد تأکید قرار می گیرند هرچند توجه زیادی به مرز میان آنها و مصنوعات انسان مبذول نمی گردد.

مشکلات زیست محیطی را به طور سنتی بر مبنای ارتباطشان با وضع هوا، زمین و آب تقسیم بندی می کنند. خوشبختانه به نظر می رسد که این تقسیم بندی دیگر چندان مورد استفاده قرار نمی گیرد. از آنجا که آنها همگی آبخورهای مشترک هستند و وضعیت هر سه عمیقاً به هم مربوط است، اصول یکسان در مورد هر سه آنها به کار می رود. مثال کلاسیک در این مورد، انتشار گوگرد به داخل جو می باشد که بیشتر تدابیر اتخاذ شده برای کاهش آن، منجر به تولید زباله های مضر می گردند که بایستی در آب یا زمین مدفون شوند. بنابراین در اینجا تمایز زمین - هوا - آب، چندان مورد استفاده ندارد. این بحث حول دو جنبه از برنامه ریزی برای حفاظت محیط زیست سازمان داده می شود: برنامه ریزی یا ارزیابی و اجرا. در اینجا منظور از برنامه ریزی، تعیین اهدافی است که در موقعیتهای ویژه باید به آنها نایل شد؛ در حالی که منظور از اجرا، تعیین وسایل رسیدن به آن اهداف است. البته این دو، جدایی ناپذیرند. برنامه ریزی به آگاهی درباره وسایل موجود نیاز دارد زیرا این وسایل، هزینه و امکان پذیری دستیابی به اهداف گوناگون را تحت تأثیر قرار می دهند. اجرا هم به نوبه خود، نیازمند دانستن چیزی است که باید به آن نایل آمد. بهتر است هریک را جداگانه مورد بحث قرار داد و ما با برنامه ریزی شروع می کنیم.

## مشکلات برنامه ریزی

پس، برنامه ریزی عبارت است از انتخاب اهداف - مثلاً میزان اکسیژن محلول در یک آبراهه یا نرخ مجاز انتشار اکسیدهای گوگرد در یک منطقه. این همیشه سازشی است میان خبایث و عملاً به نوعی تحلیل سود - هزینه ای منجر می گردد.

هرچند تحلیل سود - هزینه ای برای بعضی از مردم در حکم درفش و برای برخی دیگر در حکم

پرچم سرخ است اما به هر تقدیر، غیرقابل اجتناب می‌باشد. برای انتخاب طریقه عمل باید مزایا و نواقص شقهای مجاز را بسنجیم. این امر لازم باید به‌طور آگاهانه و نظام‌یافته انجام پذیرد.

باوجوداین، استفاده از تحلیلهای سود - هزینه‌ای مورد مناقشه بوده و نتایج آن مورد تردید است. این احترام اندک کاملاً بجاست زیرا تحلیلهای معدودی وجود دارند که شایسته ارج و اعتماد هستند. در نتیجه بیشتر آنها، تمرینهایی بیش بر روی کاغذ نیستند در حالی که تصمیمات واقعی بدون راهنمایی ارائه شده توسط تحلیل دقیق عواقب این تصمیمات، اتخاذ می‌گردند.

دلایل بی‌شماری برای این وضعیت ناخوشایند و پرهزینه وجود دارد. تعدادی از مسایل عمده که می‌توانند حل گردند، در زیر مورد بحث قرار می‌گیرند.

فقدان استاندارد: گزافه نیست اگر بگوییم که منظور اصلی از هر تحلیل سود - هزینه‌ای، همانا تمرین قضاوت و ذکاوت تحلیل‌گر می‌باشد. هر تحلیل‌گر به‌طور متمایز به این امر پرداخته و به‌طور کلی هرکار را به‌طور متفاوت انجام می‌دهد. این وضعیت امور، عواقب فلاکت‌بار بی‌شماری دارد. ساخت و پرداخت این تحلیلهای را می‌توانیم به فن حسابرسی تشبیه کنیم که از بسیاری جهات، مشابهت‌هایی دارد. اگر هر حسابرس برای تعریف تقسیم‌بندیهای مختلف داراییها و دیون و خلق فرضیه‌های ارزشیابی از آزادی نامحدود برخوردار بود، تا چه اندازه می‌توانستیم به گزارشهای مالی اعتماد داشته باشیم؟ این وضعیتی است که در مورد تحلیل سود - هزینه‌ای وجود دارد.

باری که بر دوش خوانندگان این تحلیلهای گذاشته می‌شود، سنگین است. آنها باید در پانویسها و ضمایم، به دنبال معنی کلمات ظاهراً بی‌گناه بگردند. اغلب درمی‌یابند که تعاریف نامناسب و فرضها، غیرمعقول هستند. اما این همه مطلب نیست. برنامه‌های زیست‌محیطی تاریخ طولی دارند که در طی آن شقهای متضاد براساس حدس و گمان ارزیابی می‌گردند. هر بار یکی از شقها مطالعه گردیده و با استفاده از تعاریف و فرضهای مختلف به‌طور متفاوت حل می‌گردد. برای استفاده از این گزارشها که غالباً بر هزاران صفحه بالغ می‌گردند، باید با تلاش بسیار جزئیات را دریافت؛ و برای اینکه به‌نحوی قابل مقایسه گردند، تعدیلهای مؤثری باید صورت داد. این کاری است که بدون وحشت نمی‌توان به آن اقدام کرد. سیاست‌گذاران با اتکای به (شم تعلیم‌دیده)، یا (قضاوت زیرکانه)، یا (تجربه خردمندانه) ممکن است بهتر عمل کنند.

واضح است که تا زمانی که این وضع وجود دارد برنامه‌ریزی مؤثر نخواهد بود. تلاشهایی برای مقابله با مشکلات انجام گرفته است. هم سازمان توسعه و همکاری اقتصادی (ستها) و هم سازمان توسعه صنعتی ملل متحد (یونیدو) بانی نگارش کتابهایی درباره چگونگی به‌کار بستن تحلیل سود - هزینه‌ای بوده‌اند و تعداد بی‌شماری از آژانس‌های دولتی (مثلاً شورای منابع آب ایالات متحده) جزوات و راهنماهایی

انتشار داده‌اند. میزان موفقیت اینها با این حقیقت مشخص می‌گردد که ده سال پس از انتشار گزارشهای (ستها) و (یونیدو) هیچ چیز، به دلایل موجه، تغییر نیافته است. هر دو عالمانه، دقیق، کلی، انتزاعی، نیازمند اطلاعات و به دشواری قابل تطبیق بوده و از همه مهمتر به اجرا درنیامده‌اند. در حقیقت هر دو شامل انکارنامه‌هایی هستند که به خواننده اطمینان می‌دهند که این گزارشات هیچ‌گونه حالت رسمی‌ای ندارند. از قضا هیچ‌کدام صریحاً با مسایل زیست محیطی سر و کار ندارند.

به آژانس یا گروهی از آژانس‌های بانفوذ که با مسایل زیست محیطی سر و کار دارند، نیاز است تا معیارهایی را برای ارزیابیهای سود - هزینه‌ای ارائه نموده و مطالعاتی را که به آنها ارائه می‌شود یا توسط خود آنها انجام می‌گیرد ملزم به مطابقت با آن معیارها نمایند. در شرایط کنونی اجرای، این امر چندان آسان نیست. این معیارها به منظور مفید بودن باید صریح و مفصل باشند. بدون تردید به دلیل وجود تفاوت در مقیاس تلاش تحلیلی مناسب، تفاوت در وجود اطلاعات و تفاوت در طبیعت مشکل، چندان شکل باید مجاز گردد. فراهم نمودن چنین سندی، محتاج مذاکرات دشوار و بعضی تجربیات است. اگر نیاز آن قدر فوری نبود، این تلاش یقیناً به هزینه‌اش نمی‌ارزید. با توجه به میزان تلاشی که اکنون صرف تهیه تحلیل‌های سود - هزینه‌ای که سودمندی آنها مورد تردید و اعتبارشان مورد سؤال است، می‌گردد، ملاحظه می‌شود که مورد ما یقیناً پیروز خواهد بود.

رواج استانداردهای پذیرفتنی، هرچند گامی مهم اما تنها یک گام است. این استانداردها هر از چند گاهی با گرد آمدن دانش و تجربه بیشتر باید نوگردند. از همه مهمتر اینکه تحلیل سود - هزینه‌ای فرض‌های بی‌شماری را درباره رشد جمعیت، روندهای سطح قیمت، نرخ بهره و سایر موضوعات بنا می‌نهد. بنابراین برای اینکه مطالعات قابل مقایسه شوند مجموعه فرض‌های استاندارد باید تجویز گردند. نیازی نیست و در حقیقت نباید ادعای دقت داشته باشند. نکته مهم این است که تجمیل انتظام کرده و به اندازه قابل قبول معقول باشند. سازمان یا نهادی دایمی باید برای این مقاصد تأسیس گردد. امید است که چنین نهادی همراه با استانداردهایش به مرور زمان صلاحیتی همچون صلاحیت مؤسسه حسابداران متخصص عمومی یا مؤسسات مشابه کسب نماید. هیچ تحول مفرد دیگری نمی‌تواند تا این اندازه اجرا و سودمندی تحلیل سود - هزینه‌ای را به پیش براند.

غفلت از اثرات توزیعی: حداقل نه مورد از هر ده مطالعه سود - هزینه‌ای روشی را اقتباس می‌نمایند که مبتنی بر زمان بوده و سودها و هزینه‌هایی را که به هر کس تعلق می‌گیرد جمع می‌بندد. این به تنهایی کافی است تا آنها را از جایگاه راهنماهایی برای اتخاذ تصمیمات عملی به زیر کشد. تصمیماتی که در مورد سیاستهای زیست محیطی اتخاذ می‌گردند تصمیمات سیاسی بوده و باید باشند. قدرت اثر آنها در نهایت به پذیرش عمومی بستگی دارد. در هر نوع حکومت، مقاماتی که تصمیمات را اتخاذ می‌نمایند ناچارند

نسبت به واکنشهای گروههایی که این مقامات، منصب و نفوذ خود را به آنان مدیون هستند هشیار باشند. تحلیلهایی که از اثرات سیاستها بر روی جمعیتهای مربوطه - کشاورزان در مناطق تحت تأثیر، کارگران در صنایع تحت تأثیر، ملل غنی تر و فقیرتر، فقرا در هر جا که ممکن است باشند - غفلت می‌ورزند اطلاعاتی را که برای اتخاذکنندگان تصمیمات، حایز بیشترین اهمیت هستند حذف می‌نمایند. یکی از علایق اصلی تصمیم‌گیرندگان سیاسی کسب آن اطلاعات است. اگر این اطلاعات از تحلیلهای سود - هزینه‌ای حذف گردند، آنها به سایر منابع مراجعه کرده و در روند کار، از این تحلیلهای چشم می‌پوشند.

اولیای امور و سیاستمداران واقع‌بین خاطرنشان می‌سازند که صراحت در مورد اینکه چه کسی سود می‌برد و چه کسی مخارج تدابیر زیست‌محیطی را می‌پردازد، نابخردانه بوده، به خصوصت منجر خواهد شد. این را می‌توان این‌گونه رد کرد که پنهان داشتن حقیقت عواقب توزیعی، امری محال بوده و پسندیده‌تر است که آنها را آشکارا بپذیریم تا اینکه خلایای باقی‌گذاریم که با ادعاهای مغرضانه پر گردد.

برخورد غیرتثویقی با اثرات غیر پولی: بدون تردید دشوارترین مورد کار بست تحلیل سود-هزینه‌ای مشکلات زیست‌محیطی می‌باشد. دلیل این امر آن است که منافع عمده و بسیاری از هزینه‌ها، هیچ‌گونه ارزش پولی طبیعی ندارند: مثلاً عبارتند از حفظ بهداشت عمومی، حفاظت حیات وحش و سرزمینهای طبیعی، بهبود کیفیت هوا، کاهش صدا در مناطق شهری. تلاشهای بی‌پایانی برای گذاردن ارزش دلاری بر روی این چیزها صورت گرفته و به همان اندازه بحث در مورد این تلاشها در گرفته است. پسندیدگی نهادن ارزش دلاری بر روی این چنین کالاها غایبی، مورد سؤال واقع شده است. مشکل، بنیادی و غیرقابل گریز است. به دفعات خاطرنشان گردیده است که هر تصمیمی دربارهٔ مسایل زیست‌محیطی، قضاوتی ضمنی یا صریح را دربارهٔ اینکه برای رسیدن به اهداف تعیین‌شده چه مقدار [هزینه] باید صرف کنیم ضروری می‌سازد.

از آنجا که هیچ روش عموماً پذیرفته‌شده‌ای در مورد چگونگی نهادن ارزش پولی بر روی بسیاری از منافع که مشوق برنامه‌های زیست‌محیطی هستند وجود ندارد، تحلیلهای سود-هزینه‌ای در صورتی که نتایجشان به ارزشهای پولی انتخاب شده توسط تحلیل‌گر بستگی داشته باشد، تشویق‌کننده نخواهند بود. به جای این، برآوردهای نتایج فیزیکی (مثلاً شمارهٔ مرگهای نابهنگامی که از آنها ممانعت به عمل آمده، هرچند هکتاری که تحت حفاظت قرار گرفته، افزایش سطح اکسیژن محلول) باید در بطن این تحلیلهای قرار گیرند، به نحوی که خواننده بتواند برطبق مقیاس و ارزشهای شخصی خود، در مورد برابری نتایج حاصل و هزینهٔ مصرف‌شده قضاوت نماید.

اگر به نتایج فیزیکی بعد از ارائه، مجموعهٔ معقولی از ارزشها داده شود، می‌توان آنها را به معادلهای پولی تبدیل کرد که کمک مؤثری به خواننده خواهد بود. گاه‌گاه این تبدیل هزینه را آن قدر کم یا آن قدر زیاد

نشان می‌دهد که به تصمیم منتهی می‌گردد، اما تحلیل‌گر حق چنین فرضی ندارد.

غفلت از عدم اطمینان: آینده همیشه نامطمئن است، اما هرگز به اندازه زمانی که سعی داریم منافع و هزینه‌های دخالت در محیط زیست را پیش‌بینی کنیم این‌گونه نیست. درباره اثرات اقدامات انسان بر روی اوضاع اکولوژیکی یا زیست محیطی یا درباره چگونگی واکنش مردم به برنامه‌هایی که منظور از آنها، تغییر رفتار مردم در رابطه با محیط‌زیست است عمیقاً کم می‌دانیم.

بدین ترتیب اثرات برنامه‌های زیست محیطی را نمی‌توان با صحت پیشگویی کرد و رفتار خلاف این، تظاهر است. مع‌ذلک این عملکرد، تقریباً رفتار ثابت همیشگی است؛ و این طریقه معمول تحلیلهای سود-هزینه‌ای است که برآوردهایی دقیق از کاهش نرخ مرگ و میر، افزایش منافع خالص اجتماعی و امثال آن بدون هرگونه ذکری از عدم اطمینان نسبت به این برآوردها ارائه دهند.

البته هیچ خواننده‌ای این برآوردها را بالنص نمی‌پذیرد؛ اما هیچ اساسی هم برای تصمیم در مورد میزان تردید خود در اختیار ندارد. این وظیفه تحلیل‌گر است که با ارائه دامنه‌ای که به دلایل کافی، گمان می‌رود مقادیر حقیقی‌ای در خلال آن باشند چنین اساسی را فراهم آورد. با عبارات و پانویسها در حرف از این قول طرفداری می‌شود اما صرف این، کمکی به خواننده نکرده و اعتمادی پدید نمی‌آورد. تحلیل‌گر باید در نظر داشته باشد که این دامنه‌ها مرزهای دانش وی را تعیین نموده و او باید استدلال و تفسیرش را بر آنها و نه بر برآوردهای دقیق تصویری بنا نماید. از همه مهمتر اینکه جداولی که نتایج یک تحلیل را خلاصه می‌نمایند باید دامنه‌هایی را که گمان می‌رود در بردارنده مقادیر حقیقی هستند مورد تأکید قرار داده و تجربه گمراه‌کننده فعلی را دنبال ننمایند.

این جنبه از تحلیلهای سود-هزینه‌ای ارتباط مهمی با مسایل اجرا - که در زیر مورد بحث قرار می‌گیرد - دارد. گزینش استراتژی اجرا، اغلب به این بستگی دارد که عدم اطمینانها در کجا نهفته‌اند. مثلاً یکی از گزینه‌های حیاتی ممکن است اتکا به انگیزه‌های اقتصادی یا تحمیل مقررات مستقیم باشد. اطلاعات ناقص درباره هزینه‌های شخصی کاهش انتشار مواد مضر موجه، اطمینان کمتری از برآوردهای اثرات انگیزه‌های اقتصادی خواهد بود تا از برآوردهای تأثیر مقررات. از سوی دیگر، اگر تردیدهای عمده به اثرات انتفاعی کاهش مواد مضر مربوط باشند، در این صورت، مزایای اقتصادی و اداری، انگیزه‌های اقتصادی بزرگ جلوه خواهند کرد. بنابراین آگاهی از قابلیت اعتماد برآوردهای مختلف یک تحلیل سود-هزینه‌ای برای تهیه یک طرح اجرایی از اهمیت حیاتی برخوردار است.

عدم توجه کافی به شقهای مختلف: همیشه تعدادی پاسخ بالقوه به یک وضع نامطلوب زیست محیطی وجود دارد - در حقیقت بیشتر از آنکه انسان تصور نماید. شقهای ممکن به لحاظ مقدار حفاظتی که

ارائه می‌نمایند و همچنین به لحاظ هزینه، عوارض جانبی و روشهای اجرا با هم متفاوتند. برنامه‌ریزی خردمندانه در وهله اول به تشخیص پاسخهای معقول به یک مسأله نیاز دارد، هرچند فهرست کاملی از آنها بی‌مورد است. در وهله دوم، نیاز دارد که شقهای تشخیص داده شده به برجسب قیمت آراسته گشته و از لحاظ پرهزینه‌گی مقایسه گردند - این بدان معنی است که هر شق با شقی که از لحاظ هزینه پایین‌تر از آن قرار می‌گیرد مقایسه گردیده تا خواننده بداند مبلغ اضافه را برای چه مزیت‌هایی می‌پردازد.

برخورد سطحی با هزینه‌ها: تلاشهای زیادی مصروف برآورد منافع عملیات حفاظت محیط زیست می‌گردد به نحوی که از موضوع هزینه تقریباً غفلت می‌شود. بهای این غفلت ممکن است سنگین باشد. مثلاً هنگامی که مصرف یک نوع آفت‌کش خطرناک، ممنوع یا محدود می‌گردد، زارعان به سوی آفت‌کش دیگری که ممکن است به همان اندازه خطرناک باشد روی می‌آورند. خطرات ناشی از آفت‌کش دوم، بهای محدود ساختن اولی است و باید به آن توجه داشت. به طور مشابه هنگامی که دودکشهای بلند برای پراکندن دی‌اکسید گوگرد تولیدشده در مناطق شلوغ توصیه گردیدند، اثرات انتقال پرمسافت، مدنظر قرار نداشت. اکنون کمی دیر به فکر آنها افتاده‌ایم. مثالهای فراوان دیگری از اثرات جانبی مضر اما قابل پیش‌بینی که می‌توانستند تصمیمات پیرامون مسایل محیط زیست را تحت تأثیر قرار دهند می‌توان ذکر کرد. اگر فکر کنیم که هزینه‌های مرعی اجرا، تنها هزینه‌های سیاستهای زیست‌محیطی هستند به خطا رفته‌ایم.

محلی برای درجه کارایی: و بالاخره اینکه مطالعات سود-هزینه‌ای، فرض را بر این می‌گذارند که سیاستهای مطالعه‌شده با وفاداری صددرصد از سوی اجراکنندگان به اجرا گذاشته خواهد شد. افسوس که زندگی این گونه نیست. مثلاً انتشار مواد مضر هرگز به‌میزانی که طرح طلب می‌کند کاهش داده نمی‌شوند؛ علی‌رغم تلاشهای جدی برای حفاظت گونه‌های در معرض نابودی، آنها همچنان به‌دام افتاده و جمع‌آوری می‌شوند؛ و غیره. برآوردهای منافع نباید فرض را بر کارایی صددرصد به‌هنگام اجرا بگذارند؛ درصد کارایی واقعی ممکن است خیلی از این کمتر باشد.

تا اینجا بحث ما روی جنبه‌های فنی برنامه‌ریزی که در حال حاضر، دچار جدیت‌ترین و شایع‌ترین کمبودها می‌باشد، متمرکز بوده است. طبیعتاً موضوعات مهم دیگری هم هستند که دست‌کم یکی از آنها باید ذکر گردد. هیچ طراحی، هزینه‌های برنامه‌ریزی زیست‌محیطی را حتی به‌میزان دلار و سنت کاملاً نادیده نمی‌انگارد، هرچند ایالات متحده بعضی اوقات این گونه وانمود می‌کند. اما یکی از مضمونهای این هزینه‌ها، احتمالاً به دلیل ناخوشایند بودن آن، بندرت مورد توجه قرار می‌گیرد. و آن این است که بعضی کشورها و جوامع بیش از دیگران استطاعت حفاظت دارند. بسیاری از کشورها برای اجتناب از دشواریهای

تهیه استانداردهایی از آن خودشان، استانداردهای زیست محیطی امریکا و آلمان را اقتباس می نمایند. سازمان بهداشت جهانی، تعدادی استاندارد زیست محیطی واحد را به عنوان راهنما برای کشورهای منفرد توصیه نموده است. تمام این پیشنهادهای کلی، گمراه شده هستند. در مسایل زیست محیطی مانند آموزش و پرورش، تغذیه، بهداشت و غیره لازم است که سطح مطامح با منابع موجود منطبق گردد. در هر کشور هرچه استانداردهای زیست محیطی شدیدتر باشند منابعی که به آنها اختصاص می یابند بیشتر بوده و منابعی که برای نیازهای فوری از قبیل بهداشت و سرمایه گذاری در امر توسعه اختصاص می یابند کمتر خواهد بود.

کشورهای فقیرتر جهان با گزینه های تأسف انگیز مواجه می گردند. آنها استطاعت استانداردهای آب آشامیدنی مطابق با آنچه که کشورهای صنعتی به آن عادت دارند را دارا نمی باشند. آنها نمی توانند مناطق سالم خود را به روی صنایع آلوده کننده که فراهم آورنده دانش فنی و سرمایه مولد و در نتیجه، ارز خارجی شدیداً مورد نیاز هستند ببندند. آنها نمی توانند از عملیات شرکت های استخراج معدن در مناطقی که مورد بهره برداری قرار نگرفته اند ممانعت به عمل آورند. همچنین آنها نمی توانند تدابیر ضد آلودگی را که به اندازه تدابیر اتخاذ شده در کشورهای صنعتی، سخت و گران هستند بر این شرکتها تحمیل نمایند. این کشورها باید به یاد داشته باشند که برای تأمین هزینه تدابیر حفاظت محیط زیست باید از شکم اتباعشان بزنند؛ زیرا نمی توان شرکت های چندملیتی را وادار ساخت که به جای آنها، بپردازند. بنابراین به این مطلب می رسیم که هر کشوری بویژه کشورهای فقیرتر باید استانداردهای زیست محیطی خودشان را انتخاب نموده و با نیازها و منابعشان تطبیق دهند.

این ملاحظات، هم در مورد آلاینده های جهانی بویژه دی اکسید کربن و هم در مورد آلاینده های محلی و منطقه ای مصداق دارد. کشورهای غنی تر شروع به کاهش انتشار آلوده کننده در سطح جهان کرده اند. کشورهای فقیرتر می توانند منصفانه بگویند: (آقایان شما تجمع دی اکسید کربن در جو را حداقل ۱۲ درصد افزایش داده اید. اکنون نوبت ماست). آیا هیچ پاسخ واقعاً راضی کننده ای برای آن وجود دارد؟ دنیا نه می تواند با بی مبالائی به کناری بایستد و ببیند که چگونه هند، چین و سایرین، دی اکسید کربن به داخل جو می ریزند و نه اینکه می تواند به آنها بگوید این کار را متوقف کنند. یک پاسخ جزئی عبارت از این است که کشورهای غنی تر، کنسرسیومی تشکیل داده و برای گذاردن سوختها و فرایندهای گرانتر در اختیار کشورهای فقیرتر به منظور افزایش تولید انرژی و کاهش انتشار دی اکسید کربن بداخل جو سوبسید بپردازند.



## مسایل اجرا

اجرا به وسایل دستیابی به اهداف مربوط می‌گردد. مشکل اصلی اجرا این است که دولتها نمی‌توانند آسیب مستقیم به محیط زیست را تخفیف دهند؛ آنها باید دیگران را واداشته تا این کار را انجام دهند. بدین ترتیب اجرا برابر است با انتخاب و ادارهٔ ابزاری که مردم را وخواهد داشت تا آلاینده‌گی خود را کاهش دهند. این از به‌کار بستن هنر حکومت در زمینه‌ای مخصوص کمتر نیست.

انسان انتظار ندارد که اجرا موضوع ساده‌ای باشد و البته ساده هم نیست، هرچند اندیشهٔ نظام‌یافته کمی مصروف آن گشته است. انتخاب ابزاری که برای دستیابی به اهداف زیست‌محیطی به‌کار می‌روند به چیزهای زیادی از جمله سه موردی که در اینجا به آنها توجه مخصوص معطوف می‌گردد بستگی دارد: طبیعت فعالیتهایی که آسیب را به‌بار می‌آورند، مردمی که در فعالیتهای آلوده‌کننده دخالت دارند، و مجموعهٔ ابزاری که در اختیار دولت است. همگی این متغیرها در کشورهای رو به رشد و در کشورهای مدرن متفاوتند و آلاینده‌گانی را که از مرزهای ملی فراتر می‌روند اصلاً نمی‌توان با ابزار معمولی دولت کنترل کرد. بنابراین این سه مورد را به‌طور مجزا مورد بررسی قرار داده و با خرابیهای زیست‌محیطی مخصوص کشورهای صنعتی شروع می‌نمایم.

**کشورهای صنعتی:** پیش‌پا افتاده تلقی کردن پیشرفتی که کشورهای صنعتی به آن دست یازیده‌اند آسان است. از سه یا چهار نسل پیش، آب آشامیدنی یا فضولات شهری، دیگر ناقلان امراض عمومی نیستند. اخیراً تجمع ذرات و اکسیدهای گوگرد در جو بیشتر کشورهای صنعتی، رو به کاهش گذاشته است. اما مشکلات دیگری پیش آمده‌اند. مواد مضر جدیدی که شیوه‌های سنتی قادر به نابودی آنها نیستند به داخل جو و آبهای عمومی سرازیر می‌گردند و زیانهای جدید آلاینده‌های سنتی، شناخته می‌گردند. به‌علاوه زیانهای دفن فضولات صنعتی و شهری در خاک، و خطرات دفن این مواد در آبهای آزاد مشهود می‌گردند.

مشکلات اجرا که ناشی از رها ساختن مواد آلوده‌کننده در هوا و آبهای عمومی هستند کاملاً سنتی می‌باشد. مواد آلوده‌کنندهٔ جدید مانند قدیمیها، محصولات ناخواسته فعالیتهای صنعتی بوده و سهم عمده را اتومبیلها و سیستم‌های حرارتی به‌عهده دارند. این فعالیتهای بدون تولید محصولات زاید و نامطلوب مقدور نمی‌باشند. از دیدگاه تولیدکننده، مؤثرترین راه خلاصی از این مواد، رها ساختن آنها در هوا یا آب به‌منظور دور شدن از محل می‌باشد. از دیدگاه اجتماعی نیز این روش، مؤثر تلقی می‌گردد؛ مشروط بر این‌که این مواد زاید پس از رقیق گشتن بی‌خطر گردند. اما از آنجا که آنها غالباً زیان‌آور هستند سؤالاتی چند پدید می‌آید: آیا تولیدکنندگان درحالی‌که بیش از حد تولید می‌نمایند از دیدگاه خودشان به‌قدر مؤثر

اقدام می‌نمایند؟ آیا مواد زائد را بیش از حد رها می‌سازند؟ تحلیل‌های سود-هزینه‌ای که قبلاً مورد بحث قرار گرفته‌اند طوری طراحی گشته‌اند که به این پرسشها دقیقاً پاسخ می‌گویند.

اگر پاسخ دو سؤال فوق مثبت باشد، در این صورت پرسش اجرایی این است که چگونه می‌توان تولیدکننده مواد زائد را قانع ساخت به روشی که از لحاظ اجتماعی قابل قبول است عمل کند. در هر مورد پاسخ به شرایط بستگی دارد - مثلاً تولیدکننده مواد زائد کیست؟ ابتدا به سراغ آلوده‌کنندگان صنعتی و تجاری می‌رویم.

ابزاری که می‌توان در مورد آلوده‌کنندگان صنعتی و تجاری به کار برد، تحت دو عنوان مقررات و انگیزه‌های اقتصادی طبقه‌بندی می‌گردند. اگر مقررات به کار برده شوند می‌توان انتظار داشت که مؤسسات با اکراه واکنش نشان داده و با حداکثر اقتصاد از دیدگاه خودشان از مقررات تبعیت کنند. از آنجا که مقررات، ابزاری فی‌نفسه کُند هستند، این غالباً اقتصادترین شیوه از دیدگاه اجتماعی نیست. این ابزار باید طوری طراحی شوند که هیچ‌گونه تمایز ظریفی را موجب نگردند و موارد تخطی را به سهولت و بدون ابهام کشف کنند.

در نتیجه، مقررات اصولاً یا طالب رفتار قابل‌مشاهده که احتمال نمی‌رود رفتاری باشد که آلودگی را از دیدگاه هرکسی به‌طور مؤثر کاهش می‌دهد بوده یا آن را منع می‌نمایند. به همین دلیل است که این همه مقررات، نیازمند نصب ادوات پالایش فوری مواد زائد هستند؛ هرچند به‌خوبی می‌دانیم که صرف داشتن ادوات، استفاده از آنها را تضمین نمی‌کند و اینکه پالایش فوری غالباً روش مؤثری برای کاهش زباله‌های آلوده‌کننده نیست. حضور ادوات برای پالایش مواد زائد را می‌توان به سهولت معلوم کرد اما مشاهده استفاده مؤثر از آنها دشوار بوده و دستیابی به نتایج مطلوب یعنی کاهش زباله‌های آلوده‌کننده حتی از این هم دشوارتر است. بنابراین وضع مقررات کنترل آلودگی به زیرکی و مهارت فنی فراوانی برای رسیدن به سازشی مؤثر میان کارایی هنگامی که از مقررات تبعیت می‌گردد و سهولت اجرا نیاز دارد. سیاستهایی که زائیده روند اعمال مقررات هستند مشکلات را وخیم می‌سازند. صنعتی که در معرض اعمال مقررات است طالب مقرراتی خواهد بود که از دیدگاه خودش اقتصادی بوده و در صورت امکان اجرایشان دشوار باشد.

علاوه بر این شرایط متفاوتند، به‌نحوی که مقرراتی که برای بعضی بنگاهها در بعضی صنایع، معقول و مؤثر هستند برای سایرین دشوار و غیرمؤثر خواهد بود. در نتیجه روشی به‌نام تقطیع، دست‌کم در ایالات متحده، توسعه یافت. بنگاههای مربوط به هر صنعت برپایه بزرگی یا معیاری دیگر طبقه‌بندی شده و مقررات مختلف برای هر طبقه وضع می‌گردد. تقطیع، کندی ابزار، اعمال مقررات را قدری کاهش داده اما آن را خیلی بُرنده نمی‌سازد و خود پیچیدگی جدیدی را که عبارت است از تعریف طبقات، پیش می‌آورد.

اگر بنگاهی به طور عادی از خدمات ۹۸ نفر استفاده نماید اما در یک ماه بخصوص ۱۰۲ حقوق‌بگیر داشته باشد، درخواست خواهد کرد که براساس ۹۸ نفر، که روال عادی آن بنگاه است طبقه‌بندی گردد و این بدون شک دادرسی‌ای را در پی خواهد داشت. حتی با استفاده از روش تقطیع نمی‌توان هیچ مقرراتی را با مقتضیات هر بنگاه هماهنگ کرد. علاوه بر این، تقطیع، کارایی مقررات را شدیداً کاهش می‌دهد. معمولاً این بنگاه‌های کوچک هستند که واجد شرایط برای اعمال ملایم‌ترین مقررات می‌باشند. این بنگاه‌ها در شلوغ‌ترین مناطق واقع شده و زباله‌های آنها در زمرهٔ مضرترین زباله‌ها هستند.

در حقیقت شایع‌ترین نقیصهٔ این مقررات این است که برای کاهش زباله‌ها و نه برای کاهش مضر بودن آنها طراحی می‌گردند. کارخانه‌ای که در منطقه‌ای مجزا با آب فراوان برای رقیق‌سازی مواد زائد واقع شده ملزم می‌گردد تا همان مخارجی را تقبل کند که کارخانه‌ای که در منطقه‌ای پرتراکم با جریان باریکی از آب برای حمل مواد زائد واقع شده تقبل می‌نماید. چندین تحقیق که به زباله‌های وارده به جو و آنها مربوط می‌گردند نشان داده‌اند که مخارج کاهش آلودگی را می‌توان بدون کاهش میزان حفاظتی که با مدنظر قرار دادن ملاحظات فوق، استطاعت انجام آن وجود دارد تا ۲۵ درصد یا بیشتر کاهش داد. اما این امری دشوار است.

دیگر دستهٔ مهم این ابزارها، انگیزه‌های اقتصادی است که ممکن است به صورتهای سوبسید برای کاهش آلودگی یا حق‌الزحمهٔ تخلیهٔ زباله‌ها یا به صورتهای دیگر باشد. بگذارید بدون تأمل، روش سوبسید را کنار بگذاریم. گذشته از مشکل اداری بنای مبنایی برای تخلیهٔ مواد زائد به منظور محاسبهٔ سوبسید، سوبسید دارای اثر انحرافی انتقال بخشی از هزینهٔ اجتماعی آلودگی از صناعی که آن را تولید می‌نمایند به عموم مردم می‌باشد و در نتیجه، تولید همان مواد آلوده‌کننده‌ای را که قصد کاهش آن را دارد تشویق می‌نماید.

شکهای باقیمانده عبارتند از حق‌الزحمه برای تخلیه و طرحهای گوناگون از قبیل مجوزهای تخلیهٔ گران‌قیمت. در مقام مقایسه با مقررات، حق‌الزحمه‌های تخلیه نسبت به تکنولوژی مخصوص هر بنگاه آلوده‌کننده بسیار حساس بوده و آن بنگاه را در جهت کاهش زباله‌ها به میزان بهینه و با مؤثرترین روش ممکن هدایت می‌نماید. به همین دلیل اقتصاددانان، استفاده از روش حق‌الزحمه را مورد پشتیبانی قرار داده و با تعصب تحقیقاتی را که حاکی از صرفه‌جوییهای عظیم با اتکا به روش حق‌الزحمه به جای مقررات در جهت نیل به سطح معینی از کاهش آلودگی است، ذکر می‌نمایند. علی‌رغم فراست بیشتری که استطاعتش را دارند، صنایع آلودگی‌زا با اشاره به اینکه روش حق‌الزحمه بیش از مقرراتی که به همان اندازه آلودگی را کاهش می‌دهند برای آنها هزینه دربردارد عموماً با روش حق‌الزحمه، مخالفت می‌ورزند؛ زیرا به گفته خودشان آنها باید هم مخارج کاهش آلودگی و هم هزینهٔ حق‌الزحمهٔ تخلیهٔ زباله‌های باقیمانده

را تقبل نمایند. این استدلال کاملاً صحیح است. به همین قیاس، روش حق الزحمه بیش از مقررات، بنگاهها را از ورود به صنایع دلسرد ساخته و در نتیجه تمرکز بیشتر آنها را که خود از لحاظ اجتماعی نامطلوب است سبب می‌گردد. به دلایلی که قبلاً متذکر شدیم، مشکل عبارت از این است که مقرراتی که بتواند کاری مشابه کار روش حق الزحمه انجام دهند، موجود نیست.

این حقیقت که روش حق الزحمه عموماً براساس مقایسه‌ای غیرمنصفانه بنا شده به حمایت از آن به‌طور جدی خدشه وارد ساخته است. حق الزحمه‌هایی که برای تخلیه زباله وضع می‌گردند با مقرراتی که به منظور سهولت نظارت، طرح می‌گردند مقایسه می‌شوند. اگر مقررات مستقیماً به تخلیه زباله اعمال می‌شد به‌نحوی که بنگاهها برای تصمیم درباره چگونگی کاهش آلودگی با قدرت تعقل خودشان آزاد گذاشته می‌شدند در این صورت کارایی اقتصادی آنها با کارایی اقتصادی روش حق الزحمه برابر می‌بود. این حقیقت نادیده انگاشته می‌شود که کنترل توسط روش حق الزحمه همان مشکلات نظارت را دربر دارد که کنترل با مقررات. حق الزحمه‌ای که بر عملیات بدون یک کارخانه تجویزی پالایش فوری وضع می‌گردد، چندان بیشتر از مقرراتی که برای چنین کارخانه‌ای مورد نیاز است، کارایی ندارد. تفاوت ظاهری در درجه کارایی، ناشی از تفاوت در نقطه‌ای است که از آنجا اعمال کنترل فرض می‌گردد.

تجارب کمی با روش حق الزحمه انجام گرفته، اما همین مقدار هم نشان می‌دهد که این روش بسیار مؤثر است. بیشتر این تجارب به مواد زاید مایع مربوط می‌گردد. بعضی از این تجارب بدون نقشه قبلی هستند، مانند بهایی که بابت تصفیه از مواد زایدی که به تأسیسات پالایش عمومی تحویل می‌گردند دریافت می‌شود. هنگامی که حق الزحمه‌ای وضع می‌گردد که کاهش آلودگی را نسبت به هزینه آن مقرون به‌صرفه می‌سازد، با شگفتی مشاهده می‌کنیم که صنایع، اشتیاق وافری برای کاهش آلاینده‌هایی که تولید می‌کنند نشان می‌دهند.

آنچه که در اینجا گفته شد تمام نکاتی را که بحث داریم بر سر انگیزه‌های اقتصادی در مقابل کنترل از طریق مقررات پیش می‌آورد دربر نمی‌گیرد. اما آن مقدار که گفته شد کافی است تا نشان دهیم که به‌نظر نمی‌رسد تفاوت آن قدر وسیع و حیاتی باشد که گروههای دیگر اعتقاد دارند. در مجموع استفاده از روش حق الزحمه، مزایایی دارد زیرا اداره آن سهلتر و صرف‌نظر از روش انتخاب‌شده، نظارت مستقیم زباله‌ها با استفاده از اسلوبهای دقیقاً طراحی‌شده نمونه‌گیری تقریباً همیشه مناسب‌تر به‌نظر می‌رسد.

حق الزحمه تخلیه زباله نمی‌تواند مواد زایدی را که افراد به‌دلیل استفاده از اتومبیل یا سیستم‌های حرارتی منازل تولید می‌کنند یا زفتگران گردآوری می‌نمایند و همگی از منابع مهم آلودگی هستند کنترل نماید. افراد بی‌شمار هستند و همگی عمیقاً معتاد به تولید نامحدود مواد زاید، تنها کنترل مناسب در این مورد در وسایل مورد استفاده قرار دارد. این استراتژی‌ای است که در مورد کنترل آگروز اتومبیلها به‌کار رفته و

معقول است. و این را می‌توان یا با مقررات مستقیم و یا با تحمیل جریمه بر وسایلی که با استانداردهای معین تخلیه مواد زائد مطابقت نمی‌کنند اجرا نمود. به‌نظر می‌رسد که تنها مبنای انتخاب در این مورد، مصلحت اداری باشد.

مسایل واقعاً دشوار به اشکال کاملاً متفاوت آلودگی که در کمال شگفتی در روزهای اولیه نگرانی در مورد حفاظت محیط‌زیست نادیده گرفته شدند مربوط می‌گردد. آنها عبارتند از دور ریختن مواد زائد جامد و زباله‌های سمی و خطرناک. مواد زائد جامد به‌طور سنتی در مزبله‌های شهری و صنعتی که دور از دید بوده و گمان می‌رفت که عاری از خطر باشند انباشته می‌شد. مواد خطرناک به مقادیر نسبتاً کم تولید می‌گشتند و با آنها به‌طور غیررسمی برخورد می‌گردید، بدین معنی که دورریزنده آنها مسؤول هرگونه خسارت احتمالی شناخته می‌شد. در هر صورت خطرات ناشی از این‌گونه مواد زائد تا زمانهای اخیر اکثراً ناشناخته بود. کشورهای صنعتی اکنون درمی‌یابند که شیرازه امور از دستشان خارج گشته است. بسیاری از موادی که در دخمه‌های بی‌خطر زباله، مدفون گشته بودند به آبهای زیرزمینی رخنه کرده‌اند. علاوه بر این در مناطق پرتراکم، بسیاری از دخمه‌های قدیمی به انتهای گنجایش خود رسیده و محل برای ایجاد دخمه‌های جدید یا وجود ندارد یا اینکه بسیار کم است. مواد شیمیایی سمی که امکان ریختن آنها به آبراهها وجود نداشت هم در این مزبله‌ها انبار می‌شدند و یا اینکه به‌طور غیرقانونی در حاشیه جاده‌ها تخلیه می‌گردیدند. اکنون می‌دانیم که این روشی بسیار خطرناک است اما همچنان ادامه دارد.

این مسایل به قانون حفاظت ماده، چه خطرناک و چه بی‌خطر مربوط می‌گردند؛ مواد زائد باید به‌جایی بروند اما به‌نظر نمی‌رسد که دیگر جایی باقیمانده باشد. مواد شیمیایی سمی مسأله دیگری پیش می‌آورند. آنها اغلب به‌صورت محلولی رقیق، اما نه به‌حد کافی رقیق، همراه با مواد بی‌خطر، تولید می‌گردند. جدا ساختن آنها از این محلول به این منظور که بتوان با دقت لازم به آنها رسیدگی کرد از لحاظ فنی دشوار و از لحاظ هزینه، گران است. طبیعتاً کسانی که این مواد را تولید می‌نمایند ترجیح می‌دهند که تمام محلول را یک‌جا به‌دور بریزند.

به‌نظر من خلاصی از مواد زائد جامد و مواد سمی، فوریت‌ترین مسأله زیست‌محیطی است که ملل صنعتی با آن مواجه‌اند؛ اما هیچ راه‌حل مناسبی برای آن ندارم. می‌توان با کمتر دور ریختن، خیلی کارها انجام داد؛ به‌وسیله بادوامتر ساختن چیزها، بسته‌بندیهای کم زرق‌وبرق‌تر و قابل استفاده مجدد ساختن مواد زائد. با افزایش جریمه دور ریختن مواد زائد و متناسب ساختن آن با حجم این مواد می‌توان ایجاد انگیزه کرد؛ اما بدبختانه این خود انگیزه‌ای می‌شود برای دورریزی مواد زائد به‌صورت غیر قانونی. هر نظام استوار کنترل دور ریختن مواد زائد، به دستگاهی مجرب برای ثبت سوابق نیاز دارد. به‌دلیل مشکل تخمین مقدار مواد زائد تولیدشده، این برای مواد زائد خانگی و تجاری غیر عملی و برای پس‌مانده‌های سمی

صنعتی دشوار است. بدین ترتیب لنگ‌زنان باید چنین نتیجه بگیریم که راه حل یا دسته‌ای از راه‌ها هنوز باید کاوش گردند. فرصت برای پروژه‌های تحقیقاتی ذی‌قیمتی در اختیار است.

کشورهای رو به رشد: پنداری بیش نیست اگر فکر کنیم که مشکلات زیست محیطی تنها گریبانگیر کشورهای غنی هستند. برعکس، این مشکلات در کشورهای فقیر، سخت‌تر و شوم‌ترند. در کشورهای صنعتی، آب دیگر ناقل امراض مسری نیست، اما این در مورد تعداد زیادی از کشورهای فقیر صادق نمی‌باشد. هوای قاهره و مکزیکوسیتی آن قدر کثیف است که هیچ کشور غنی‌ای نمی‌تواند آن را تحمل کند. و کشورهای فقیر مبتلا به خطرات زیست محیطی فراوانی هستند که مخصوص خودشان است. اشتیاق رسیدن به استانداردهای زیست محیطی کشورهای غنی، مناسب کشورهای فقیر نیست - فقر، یعنی سر کردن بدون آنها. اما تقریباً هیچ کشوری آن قدر فقیر نیست که مجبور باشد امراض مسری‌ای را که توسط آب، انتقال می‌یابند یا کرم‌های روده‌ای واگیردار یا فرسایش شدید خاک را تحمل کند.

یکی از مهمترین جنبه‌های برنامه‌ریزی و اجرا در کشورهای رو به رشد این است که ابزار موجود برای اجرای طرح‌ها خیلی ضعیف‌تر از آنهایی هستند که در کشورهای صنعتی وجود دارند؛ خدمات کشوری از همان کیفیت برخوردار نیستند، سوابق آماری و غیره ناچیز و غیرقابل اعتماد هستند، و ارتباطات، کند و دشوارند. در بسیاری از کشورهای رو به رشد، قدرت حکومت به‌طور مؤثر، خیلی فراتر از محدوده شهرهای بزرگ نمی‌رود و اغتشاشات داخلی همیشه در کمینند. سرمایه‌گذارانی عمده توسط منابع خارجی انجام می‌گیرد و این به آن معنی است که طرح‌ها و سیاستها کاملاً تحت کنترل حکومت نیستند. این محدودیتها، اعتدال زیادی را لازم می‌گردانند. به‌منظور فهم و اجرا، طرح‌ها باید ساده باشند. برنامه‌هایی که برای اجرا تهیه می‌گردند باید طوری طراحی شوند که هرگونه عدم فهم و غفلت به‌سهولت قابل کشف باشد. و علی‌رغم تمام دوراندیشیها، تنها می‌توان به‌کارایی جزئی امید داشت. مهم‌تر از همه اینکه نیازها هر قدر هم که فوری باشند ابزار اجرایی نباید از حد معینی بیشتر گسترش یابد. در هر زمان فقط به میزان کمی از مسایل فوری را در تعداد کمی از مناطق می‌توان رسیدگی کرد. بقیه باید منتظر بمانند و با آسودگی خاطر می‌توان گفت که این مردم به انتظار، عادت دارند.

کشورهای رو به رشد اصولاً شامل دو بخش مدرن و سنتی هستند. موضوعاتی که توسط بخش مدرن، پیش آورده می‌شوند بسیار شبیه موضوعاتی هستند که کشورهای صنعتی با آن روبه‌رویند اگرچه همان‌طور که اشاره شد ابزار موجود از کارایی بسیار کمتری برخوردارند. از آنجا که بخش سنتی عمدتاً شامل زارعان، صنعتگران و بازرگانان کوچک است، موضوعاتی که پیش می‌آورد، کاملاً متفاوت بوده و از سطح امرار معاش فراتر نمی‌روند. این مردم رفتار بدی با محیط زیستشان داشته و چاره دیگری هم ندارند. آنها مجبورند که هر قطعه زمین در دسترسشان را بکارند، هر تکه هیزمی که می‌بینند بردارند، تمام

حیواناتی را که می‌توانند به‌طور غیرمجاز صید نمایند، و به هر طریقی که برایشان مقدور است از مواد زاید خلاصی یابند. از آنجا که عادات سنتی از راههای قانونی قویتر و نیاز از هر دوی آنها نیرومندتر است، نه مقررات و نه مالیاتها هیچ‌کدام به این مردم دسترسی ندارند. در مبحث مدیریت منابع طبیعی به این مسایل اشاره کردیم و همان ملاحظات در اینجا هم مصداق دارد. کلید کنترل فعالیتهایی که در بخش سنتی به محیط زیست آسیب وارد می‌آورند عبارت است از فراهم آوردن بدلای مؤثر و همزمان با آن، ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای جامعه و نه برای فرد به‌منظور حفظ و ابقای کیفیت محیط زیست. تنها در این صورت است که جرایم نقدی و مجازاتهای قانونی که از طرف دولت تحمیل می‌گردند شانس کارایی خواهند داشت. جلب همکاری ریش‌سفیدان جامعه، حایز اهمیت است زیرا فقط آنها و نه مقامات رسمی دولتی در موقعیتی هستند که می‌توانند بر رفتار اعضای جامعه نظارت داشته و بر آن تأثیر داشته باشند.

من این کار و منابع مالی و اداری لازم برای اجرای آن را ناچیز تلقی نمی‌کنم. به همین دلیل است که قبلاً گفتم که طرحهای دولت باید انتخابی بوده و موارد فوری فراوانی نادیده انگاشته شوند. بهتر است که در چند مورد محدود، موفقیت کامل حاصل گردد تا اینکه به‌طور ناقص به موارد بی‌شمار رسیدگی شود.

مسایل جهانی و بین‌المللی: اکنون از نردبان دشواری بالا می‌رویم. آن نوع آلودگی که مرزهای ملی را پشت سر می‌گذارد کنترلش از همه مشکلتر است. هیچ ابزاری وجود ندارد و اگر هم داشت کسی که بتواند آن را به‌کار ببرد وجود نداشت. طبیعتاً این موضوع در کنفرانس قانون دریا مورد بحث قرار گرفت و بخش هفتم پیش‌نویس کنوانسیون به آن اختصاص داده شد. بر طبق آن کشورهای امضاکننده متعهد می‌گردند که محیط زیست دریایی را حفاظت نمایند؛ تصویب قوانین و پیوستن به معاهداتی که هدفشان به حداقل رساندن رهاسازی مواد آلوده‌کننده مضر به‌داخل آبهای بین‌المللی توسط اتباع آن کشورها است را تقبل کنند؛ و موافقت نمایند که در نظارت محیط زیست دریایی همکاری نموده، تحقیقات پیرامون پدیده‌های دریایی را افزایش داده و نتایج تحقیقات را انتشار دهند. به‌نظر نمی‌رسد که هیچ‌گونه توافقی در مورد مسایل مشخص صورت گرفته یا ارگانی برای پیگیری نحوه اجرای موارد فوق تشکیل گردیده باشد. این نتیجه، نشان‌دهنده وجود مرض می‌باشد. آلودگی بین‌المللی تنها با توسل به وجدانهای ملل منفرد و فشاری که آنها بر همسایگانشان اعمال می‌نمایند قابل کنترل است.

فشارهایی که به همسایگان وارد می‌گردد، تا حد معینی مؤثرند. ایالات متحده موافقت نموده است مقدار نمکی که به ریوگرانده ریخته می‌شود را محدود سازد و مذاکره با کانادا را در مورد انتقال سولفات‌ها و اکسیدهای گوگرد از غرب میانه به شرق کانادا ادامه می‌دهد. در اروپا، آلمان مسؤولیت کنترل کیفیت رودخانه راین در محل ورودش به هلند را پذیرفته است. مثالهای متعدد دیگری هم وجود دارند. هرچا

که مسؤولیتها و خسارات سنگین هستند این توافقه‌های دوجانبه، کاری از پیش نمی‌برند.

دو تا از شومترین مشکلات جاری از این دسته، عبارتند از تجمع دی‌اکسید کربن در جو و استهلاک لایهٔ اُزن. به نظر نمی‌رسد که بدون وجود یک سازمان یا مقام فعال بین‌المللی، راهی برای فائق آمدن به هریک از این دو وجود داشته باشد. تجربهٔ کنفرانس قانون دریا و کنفرانس استکهلم دربارهٔ مسایل محیط زیست، تشکیل چنین نهادی را به دلیل تضاد ریشه‌دار منافع، مورد تأکید قرار می‌دهد. تا زمانی که تمام یا تقریباً تمام کشورهایی که به مشکلات دامن می‌زنند فوریت آن را درک نکرده‌اند، نمی‌توان کاری صورت داد. علاوه بر این به نظر می‌رسد که مشکلات زیست محیطی جهانی از فرآیندهای مزمن، کند و غیرقابل برگشت ناشی می‌شوند. به منظور کارآ بودن، اصلاحات قبل از آنکه خسارات قابل رؤیت گردند باید انجام گیرد.

بنابراین اولین گام در جهت ممانعت از زیان غیرقابل علاج به محیط زیست جهانی عبارت است از یافتن نشانه‌هایی ترغیب‌کننده از خسارات آتی، قبل از آنکه به وقوع بپیوندند. چنین نشانه‌هایی را تنها سیستمی که وضع محیط زیست جهانی را نظارت کرده و توسط سازمان صلاحیت‌داری که از احترام جهانی برخوردار است اداره می‌گردد می‌تواند ارائه نماید. در حال حاضر چنین سیستمی وجود ندارد و حتی برنامهٔ محیط زیست ملل متحد که طبیعتاً آژانسی است که به این امر مربوط می‌گردد فاقد آن می‌باشد. در سال ۱۹۸۶، مؤسسهٔ جهانی منابع با همکاری مؤسسهٔ بین‌المللی توسعه و محیط زیست، گزارشهای سالانه‌ای را در مورد وضع محیط زیست ارائه خواهد داد. این آغازی مهم است، اما اینکه سازمانهای مذکور، منابع لازم برای تحت نظر گرفتن محیط زیست جهانی را در اختیار خواهند داشت یا خیر مورد تردید است.

به فرض کشف ماده‌ای خطرناک توسط سیستم ناظر جهانی، گام دوم، انجام دادن کاری در مورد آن می‌باشد. بدون تردید تدابیر اصلاحی نیازمند فداکاری و از خودگذشتگی بسیاری از ملتها خواهد بود. این به وقوع نخواهد پیوست مگر آنکه به‌طور انفرادی خود را در معرض خطر ببینند. تحت چنین شرایط، همان‌گونه که وجود پیمانهای نظامی متعدد شاهد این مدعاست، ملتها برای هدف مشترک، فداکاریهای بزرگی از خود بروز می‌دهند.

من می‌توانم امکان انعقاد پیمان حفاظت جهانی را در تحت این فشار مشاهده کنم. این پیمان برای فعالیت ابتدا باید بالاترین سطح تولید مواد زاید را که محیط زیست بدون ناتوان شدن قادر به تحمل آن است تعیین نماید. سپس باید سطح تولید مواد زاید را بر هر کشور با توجه به برنامه‌های معقول رشد اقتصادی تعیین نماید. بدون تردید، لازمهٔ سازگار ساختن این دو سطح، کاهش تمایل بعضی از کشورها برای رشد می‌باشد. نرخهای بالاتر رشد را باید به کشورهای توسعه‌یافته و نه به کشورهای توسعه‌یافته



بدین ترتیب سهمیه هر کشور را برای تولید مواد زائد و مضر، می‌توان تعیین کرد. پیروی از پیمان را می‌توان با استمرار تحت نظر قرار دادن محیط زیست جهانی کنترل کرد و تخطی از آن را می‌توان با اعمال جریمه‌های سنگین بر کشورهایی که از سهمیه خود تجاوز نموده‌اند مجازات کرد. در صورت لزوم می‌توان جریمه‌ها را با مصادره اموال دول خاطی که در خاک سایر اعضای پیمان قرار دارد، وصول نمود. این پیمان همچنین می‌تواند کمکهای بلاعوض به کشورهای توسعه‌یابنده منتخب به منظور رسیدن به نرخهای مجاز رشد در محدوده سهمیه آنها اعطا نماید. می‌توان با مجاز ساختن خرید و فروش یا بخشش قسمتی از سهمیه‌ها میان کشورها این پیمان را انعطاف‌پذیر ساخت. حتم دارم که اگر ملتهای جهان به‌راستی قانع گردند که با خطر مشترکی روبه‌رو هستند و فداکاریهای لازم از طرف همه، به‌طور برابر خواهد بود، می‌توان به تمام اینها نایل شد؛ و در غیر این صورت خیر.

# اخلاق زیست محیطی و بایسته‌های جهانی

اخلاق توزیع

محل کنترل: خودمختاری فردی در مقابل جبر دولتی

اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان یا مرکزیت محیط زیست؟

سیاستها و عواقب آنها

(کریستین شرادر - فرشت)

اوتانت، دبیرکل سازمان ملل متحد، در سال ۱۹۶۹ اخطار کرد که ساکنین جهان (شاید تنها ده سال فرصت داشته باشند) که محیط زیست انسان را اصلاح کنند. وی گفت که اگر به مشکلات زیست محیطی توجه نگردد به چنان ابعاد عظیمی خواهند رسید که از (توان کنترل ما خارج خواهند گشت).

هرچند امر اصلاح محیط زیست فوری است؛ اما راه‌حلهای کوتاه‌مدت یا تدابیر سریع تکنولوژیکی در مورد آن کارساز نیست. اگر قرار است سیاستهای بلندمدت موفق باشند، لازم است که دگرگونیهای

بلندمدت در برداشتهای ما صورت پذیرند. اگر قرار است که محیط فیزیکی جهانی ما خوار نگردد، در این صورت لازم است که محیط ذهنی ما دگرگون گردد. اخلاق یا فلسفه اخلاقی، نقش مهمی در دگرگون ساختن محیط ذهنی ایفا می‌نماید. دلیل آن این است که اخلاق، تصمیماتی را که ما می‌گیریم تعیین می‌نماید. پاسخی که مردم به پرسشهای اخلاقی می‌دهند تعیین‌کننده روش زندگی آنها است. عمده‌تاً این اخلاق است که تعیین می‌نماید، مثلاً، اقدام به سقط‌جنین کنیم یا خیر، در یک کارخانه تولید تسلیحات، سرمایه‌گذاری کنیم یا خیر، و اینکه گیاهخوار شویم یا خیر. به همین دلیل شاید بدترین آلودگی زیست‌محیطی، آلودگی ذهنی و نایاب‌ترین منابع جهانی، اصول اخلاقی نیک‌اندیشیده باشد. اگر شرط ضروری محیط زیست فیزیکی سالم، محیط زیست ذهنی و اخلاقی سالم باشد، در این صورت یک راه کمک به این سیاره، تحلیل و در صورت لزوم اصلاح نظامهای ارزشی گوناگونی است که ستون سیاستهای مربوط به رفاه انسانی و زیست‌محیطی را تشکیل می‌دهند. چنین تحلیلی آشکار می‌سازد که ما اغلب در صحبت از ارزشهای اخلاق - از قبیل برخورداری از امکانات مساوی - حمایت می‌کنیم؛ اما سیاستهایی را پیروی می‌نماییم که انکار همان ارزشها را در بطن خود دارند، یا اینکه اهداف اخلاقی ویژه‌ای را ستایش کرده اما تصمیماتی را که لازمه نیل به این اهداف هستند منکوب می‌نماییم.

مقصود این مقاله دو چیز است: اول، نمایاندن پیش‌فرضهای اخلاقی و عواقب عمده سیاستهایی که مواضع گوناگون در مورد تعدادی از پرسشهای مربوط به اخلاق زیست‌محیطی اتخاذ می‌نمایند، و دوم، ارائه استدلالهای کوتاهی در مورد بعضی از این مواضع. سه موضوع اصلی‌ای که مورد بحث قرار می‌گیرند هر یک در بطن مناقشه بر سر مجموعه‌ای از مشکلات پیرامون سیاست جهانی محیط زیست قرار دارند. این موضوعات عبارتند از: (۱) اخلاق توزیع و اینکه آیا کالاها باید براساس اعتقاد به مساوات، اعتقاد به منافع اکثریت، و یا اعتقاد به آزادی کامل توزیع گردند؛ (۲) مقام ارزشهای جهانی و اینکه آیا آزادی فردی بر رفاه جمعی مقدم است، و برعکس؛ و (۳) اصولی که بر مبنای آن به سؤالات مربوط به سیاست جهانی محیط زیست پاسخ می‌دهد و اینکه آیا این اصول انسان یا محیط زیست را باید مهمترین تلقی کند.

## اخلاق توزیع

بسیاری از بحرانی‌ترین مشکلات زیست‌محیطی ما، بویژه آنها که با تخصیص و استهلاك منابع سر و کار دارند به این مربوط می‌گردد که ما نعمات جهان را چگونه بین افراد یک نسل و همچنین میان نسلهای مختلف تقسیم می‌کنیم. آیا باید منابع جهانی و رفاه زیست‌محیطی را بر طبق اصول، مثلاً، مساوات، اعطای حق یا انتفاع، توزیع نماییم؟ آیا افراد نسلهای آینده و اهالی کشورهای جهان سوم مستحق امکانات

برابر برای تلاش در جهت کسب کالاهای جهان - مثلاً زمین، ذغال سنگ و نفت - هستند؟ یا آیا باید بگوئیم که منابع معینی به خاطر حقوق مالکیت و اینکه نسل حاضر هرگونه که بخواهد می تواند از آنها استفاده نماید، بدون توجه به نیاز نسلهای آتی و فقرای امروز، به وی واگذار شده است؟ یا بالاخره اینکه آیا تخصیص منابع بدون توجه به اینکه ممکن است حقوق ادعایی اقلیتهای مختلف، مورد تجاوز قرار گیرد باید در جهت حداکثر سودمندی باشد. موضوعاتی از قبیل سیاست مهاجرت، یا وظیفه فرضی تغذیه فقرایی که نمی توانند خود را تغذیه نمایند، یا تعهد ادعایی عدم تحمیل خطرات ناشی از آلودگی بر سلامت نسلهای آینده بیش از آنچه بر نسلهای حاضر تحمیل گردیده را چه مورد ملاحظه قرار دهیم یا نه، سؤال اخلاقی این است که چگونه باید منابع طبیعی و مرغوبیت زیست محیطی را توزیع نماییم.

### مطالعه یک مورد: توزیع زمین و منابع

براساس تحقیقی که اخیراً پیرامون مالکیت زمین به عمل آمد و هزینه آن را دولت ایالات متحده تقبل نمود، آپالاجیا از بسیاری لحاظ شبیه مستعمره تسخیرشده ای است که توسط منافع نیرومند صاحبان ذغال سنگ اداره می گردد. مثلاً ۸۰ درصد از اراضی کان خیز و ۷۵ درصد از اراضی معمولی در این تحقیق به ملاکین غایب تعلق دارد. بخش اعظم این اراضی و کانیها در دست تعداد کمی شرکتهای سهامی متمرکز گشته است. از پنجاه مالک خصوصی سطح بالا، چهل و شش نای آنها شرکت سهامی هستند.<sup>۱</sup> شصت محقق حقوق بگیر دولت که به مدت دو سال در این تحقیق شرکت جستند به نتایج تکان دهنده ای دست یافتند:

(۱) هرچه زمین و ثروت معدنی در دست عده کمتری متمرکز و تعداد مالکین غایب بیشتر بود، پول کمتری از طریق تولید ذغال سنگ عاید استانی می شد که این چنین منابع ثروت خود را از دست می داد.

(۲) مقدار ناچیزی از اراضی در مالکیت یا دسترس مردم محلی است.

(۳) به دلایل فوق، آپالاجیا گرفتار مصیبتهای فراوانی است: درآمدهای مالیاتی و خدمات محلی ناکافی، فقدان رشد اقتصادی و فرصتهای شغلی متنوع، از میان رفتن اراضی کشاورزی، کمبود مسکن، فقدان سرمایه ای که به طور محلی کنترل گردد، و نرخ مهاجرت مناسب با مالکیت سهامی و تمرکز

۱. ج. اجرتون، (زمین داران غایب آپالاجیا)، پروگرسو ۴۵، شماره ۶ (ژوئن ۱۹۸۱): ۴۳؛ از این به بعد با عنوان اجرتون نقل می گردد، (زمین داران) این مطالعه دولتی توسط ج. گاونتاب. هورتون - رؤسای مشترک کمیته مالکیت زمین آپالاجیا - انجام گرفته است؛ الگوهای مالکیت زمین و اثرات آن بر جوامع آپالاجیایی: بررسی ۸۰ استان، جلد ۱، صفحات ۲۵-۵۹، ۲۱۱-۲۱۰؛ (واشنگتن دی. سی: کمیسیون منطقه ای آپالاجیا، ۱۹۸۱)؛ از این به بعد با عنوان (کمیته، مالکیت زمین) نقل می گردد.

زمین و ثروتهای معدنی در دست عده‌ای قلیل.<sup>۱</sup>

آنها نتیجه گرفتند که مالکیت پنهان و متمرکز اراضی سرشار از معادن، دلیل واقعی تمام مصیبت‌های اجتماعی و اقتصادی آپالاجیا بوده و اینکه اصلاح ارضی شرط لازم، هرچند ناکافی، برای رفع این مصیبت‌ها می‌باشد.<sup>۲</sup>

اگر در مورد دلایل مصیبت‌های آپالاجیا و حداقل یک علاج آن - یعنی اصلاح ارضی - حق به جانب تحقیق‌کنندگان باشد، در این صورت دلایل اخلاقی محکمی برای محدود ساختن حق مالکیت زمینداران شرکتی غایب آپالاجیا وجود خواهد داشت. اما برطبق نظر کسانی که طرفدار آزادی کامل بوده، کسانی که معتقدند توزیع باید براساس اعطای حق باشد، این حقوق مالکیت نباید محدود گردد مگر در مواردی که تقبلی در تصرف و انتقال اراضی صورت گرفته است. اما حتی به فرض فقدان هرگونه تقبلی، می‌توان به نفع اصلاح ارضی و توزیع غیرآزاد املاک آپالاجیا استدلال نمود. چنین استدلالی نیازمند پذیرش ادعاهای دو تن از نویسندگان تحقیق فوق‌الذکر می‌باشد. به استدلالی که در زیر آورده می‌شود توجه کنید:

(۱) مالکیت غایب متمرکز اراضی ذغال‌سنگ خیز آپالاجیا به تمرکز قدرت سیاسی، قانونی و اقتصادی در دست مالکین منجر می‌گردد.

(۲) چنین قدرت متمرکز سیاسی، قانونی و اقتصادی، معاملات داوطلبانه ارضی و غیره میان بزرگ مالکان (دارندگان قدرت) و دیگران را محدود می‌سازد.<sup>۳</sup>

(۳) گذشته از غرامت یا مجازات، هرگاه نهادهای اجتماعی در عامل اختیار در معاملات، مداخله نمایند، شرایط لازم برای عدالت‌آیینی را محدود خواهند ساخت.

(۴) محدودیت‌ها هرچه که باشند از عدالت‌آیینی باید اجتناب گردد.

(۵) بنابراین از مالکیت غایب متمرکز اراضی ذغال‌سنگ خیز آپالاجیا باید اجتناب گردد.

(۶) اما اجتناب از این نوع مالکیت همانا شناسایی اخلاقیات توزیع براساس مساوات و نه براساس آزادی کامل یا حداکثر سود برای حداکثر افراد می‌باشد.

۱. کمیته، مالکیت زمین، بویژه صفحات ۲۱۲-۲۱۰.

۲. کمیته، مالکیت زمین، صفحه ۲۱۲. به اجرتون نگاه کنید، (زمینداران)، صفحه ۴۴، برای نقل قول از م. کلارک مدیرهای لندرسنتر، نیومارکت، تنسی. همچنین نگاه کنید به: ۱. ماس (از مرکز دفاع منابع طبیعی)، کنترل استفاده از زمین در ایالات متحده (نیویورک: دیال پرس/ جیمز وید، ۱۹۷۰)، صفحات ۲۳۶-۲۳۵؛ از این به بعد با عنوان (ماس، استفاده از زمین) نقل می‌گردد.

۳. به یادداشتهای ۳-۱ در فوق رجوع کنید.

اگرچه در اینجا امکان دفاع مناسب از این استدلال نیست، اما ملاحظات چندی آن را حداقل معقول جلوه خواهد داد. فرضهای (۱) و (۲) براساس این دیدگاه هستند که انحصارات، متمایل به کاهش آزادی معاملات بازارند، و اینکه دارایی، نابرابری به وجود آورده که خود برای آزادی خطرناک است. بخصوص اقتصاددانان زمین صریحاً خاطرنشان ساخته‌اند که تمرکز اراضی روستایی در دست عدهٔ قلیلی ملاک به مونوپسونی (انحصار کنترل دستمزدها)، فقدان زمین برای توسعه، فقدان اقتصاد متنوع و فقدان سرمایهٔ محلی منجر می‌گردد.<sup>۱</sup> این عوامل به نوبهٔ خود بدین معنی هستند که اگر اشخاصی که فاقد منابع قابل مقایسه و قدرت ملازم با آن می‌باشند در داد و ستدهای اقتصادی با کسانی که هم زمین و هم قدرت دارند وارد گردند، دیگر نمی‌توان گفت که این معاملات کاملاً اختیاری هستند و اختیار وجود بازاری فعال و آزاد، شرط ضروری عدالت‌آیینی می‌باشد.<sup>۲</sup> این به آن معنی است که فراهم آوردن شرایط عدالت‌آیینی همان‌گونه که طرفداران آزادی کامل به آن مقید هستند عبارت است از فراهم آوردن شرایط داد و ستدهای اختیاری. اما اگر محققین آپالاجیایی درست بگویند، ما باید به منظور فراهم آوردن شرایط داد و ستد اختیاری، اقدام به تحدید تمرکز مالکیت زمین در هر زمان که عدم آن حداقل بعضاً مسؤول محدودیت اختیار می‌باشد نماییم. اما محدود ساختن تمرکز مالکیت زمینهای آپالاجیا عبارت است از تجویز اصول مساوات و عدم اعتقاد به آزادی کامل. به این دلیل طرفداران آزادی کامل نمی‌توانند مصرّاً ادعا نمایند که حامی شرایط عدالت‌آیینی بوده و توسل به اصول عدالت مبتنی بر مساوات غیراخلاقی است.

اگر اصول این مثال آپالاجیایی را در مورد مشکلات تقسیم نعمات جهان به کار ببریم، این استدلال معقول خواهد بود که هر زمان که تمرکز ثروت، منابع طبیعی یا مرغوبیت زیست محیطی به نحوی توزیع گردند که عامل اختیار را در داد و ستدهای فردی و جهانی محدود سازند، در این صورت به منظور فراهم آوردن شرایط دادرسی عادلانه‌تر و انصاف بیشتر در معاملات، زمین باید مجدداً توزیع گردد. این استدلال اصلاً شامل اساسی منطقی به منظور ایجاد شرایط ضروری برای امکانات مساوی و انصاف می‌باشد. این فراست مبهورکنندهٔ گاندی را نمایان می‌سازد که ادعا کرد: (هرگاه در موقعیتی زندگی کنم که مصادف با آن سایرین در مضیقه هستند، چه من مسؤول آن باشم یا خیر، به دزد تبدیل گردیده‌ام).<sup>۳</sup> این کلام دشواری است؟ بله. شاید حق به جانب او باشد بخصوص اگر شرایط ضروری برای تبدلات عادلانه در

۱. مثلاً نگاه کنید به ک. گرiffin، اقتصاد سیاسی دگرگونی کشاورزی (کمبریج، ماساچوست: انتشارات دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۴)، صفحات ۲۳۳-۲۲۵؛ سابق الذکر، تمرکز زمین و فقر روستایی (نیویورک: هولمز و مایر، ۱۹۷۶)؛ و.ج. سامولز، (دارایی، قدرت، و اقتصاد رفاه)، در چشم‌اندازهای دارایی، ویراسته د. ووندلش و. و. گیسسن (یونیورسیتی پارک، پنسیلوانیا: دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا، مؤسسه منابع آب و زمین، ۱۹۷۲)، صفحات ۱۴۱-۱۴۰.

۲. اصول وضع آخر دلایلی را برای توزیع بخصوص کالاها ارائه می‌نمایند؛ در حالی که اصول تاریخی یا عدالت‌آیینی، روشهای صحیح یا منصفانه را برای هر نوع توزیع - هرچه که باشد - ارائه می‌دهند.

۳. در: دگولت، انتخاب ظالمانه (نیویورک: آنتیوم، ۱۹۷۱)، صفحه ۱۳۳ نقل گردیده است.

مدنظر قرار گیرند. اگر نیاز یک نفر آن قدر زیاد است که در انتخابهایی که انجام می‌دهد آزادی کامل ندارد، در این صورت معاملاتی که وی در آنها شرکت می‌جوید عادلانه نخواهد بود. اما تصور کنید که من به زندگی مرفه ادامه داده و با شخص دیگری در معاملات غیرعادلانه وارد شوم. اگر من برای ایجاد شرایط ضروری مبادلات عادلانه تلاش نکنم، می‌توان مرا نسبت به شخص محروم به‌درستی دزد نامید. به‌طور مشابه اگر کشورهای صنعتی به زندگانی مرفه ادامه داده و در معاملات غیرعادلانه با کشورهای جهان سوم داخل گردند، و اگر آنها تلاش نمایند تا شرایط ضروری مبادلات عادلانه را فراهم آورند، در این صورت آنها کشورهای دزد می‌باشند.

### توزیع: مساوات، حداکثر سود، یا آزادی کامل؟

همان‌طور که مثال آپالاجیا آشکار می‌سازد، براهین محکمی به نفع اخلاق مساوات برای توزیع منابع جهانی و رفاه زیست‌محیطی وجود دارد. اما به نظر می‌رسد که تجربهٔ چیره در اغلب کشورها پیروی از اخلاق توزیع برای حداکثر سود یا آزادی کامل باشد.

به‌کلی‌ترین بیان، موضع مساوات عبارت از این است که تمام آحاد بشر در میان یک نسل و نسلها و کشورهای مختلف در قراردادی اجتماعی سهم هستند که برطبق آن باید با همگی آنها از لحاظ اخلاقی به‌طور یکسان برخورد نمود.<sup>۱</sup>

حداقل دو دلیل برای اعتقاد به اینکه انسانها در قراردادی اجتماعی سهم هستند وجود دارد. اول آنکه آنها دو خصوصیت ضروری شخصیت اخلاقی را دارا می‌باشند: توانایی درک مؤثر عدالت و توانایی تشکیل، اصلاح و تعقیب آنچه که خوب است.<sup>۲</sup> دوم آنکه افراد و جوامع ملی خودبسنده نبوده و در چارچوب همکاری اجتماعی وجود دارند.<sup>۳</sup> به دلیل اینکه تمام انسانها شخصیت اخلاقی داشته و در چارچوب همکاری اجتماعی وجود دارند، بنابراین چنین استدلال می‌شود که باید با آنان به عنوان اشخاص

۱. نگاه کنید به: ک. ر. بیتز، روابط بین الملل و تئوری سیاسی (پرینستون، نیوجرسی: انتشارات دانشگاه پرینستون، ۱۹۷۹)؛ از این پس با عنوان (بیتز، پی‌تی‌آی آر) نقل می‌گردد. همچنین نگاه کنید به: ج. راولز، تئوری عدالت (کمبریج، ماساچوست: انتشارات دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۱)؛ از این پس با عنوان (راولز، عدالت) نقل می‌گردد؛ و هنری شو، حقوق اساسی: معاش، ثروت، و سیاست خارجی امریکا (پرینستون: انتشارات دانشگاه پرینستون، ۱۹۸۰)؛ از این پس با عنوان (شو، پی‌آر، نقل می‌گردد. بالاخره نگاه کنید به: ک. ر. بیتز، (احساس ملی و ایده‌آلهای جهانی)، ژورنال آوفیلاسفی ۸۰، شماره ۳۰ (اکتبر ۱۹۸۳): ۵۹۱-۶۰۰؛ از این پس با عنوان: بیتز، (جهانی) نقل می‌گردد؛ و هنری شو، (بار عدالت)، ژورنال آوفیلاسفی ۸۰، شماره ۳۰ (اکتبر ۱۹۸۳): ۶۰۸-۶۰؛ از این پس با عنوان: شو، (بار) نقل می‌گردد.

۲. ج. راولز، (کانستراکتیویسم کانتی در تئوری اخلاقی)، ژورنال آوفیلاسفی ۷۷، شماره ۹ (سپتامبر ۱۹۸۰): ۵۷۲-۵۱۵، بویژه صفحات ۵۲۱، ۵۲۵؛ و بیتز، (جهانی)، صفحه ۵۹۵.

۳. بیتز، پی‌تی‌آی‌آر، صفحات ۱۲۹-۱۵۳، ۱۴۳، به این نکته اشاره دارد؛ همچنین به (جهانی) صفحه ۵۹۵ نگاه کنید.

اخلاقی به طور مساوی برخورد گردیده و امکانات برابر به آنان اعطا گردد.<sup>۱</sup>

برای پاسخ به این نوع استدلال قرارداد-مساوات، یک طرفدار حداکثر سود احتمالاً یک یا تعدادی بیشتر از چند استراتژی را اتخاذ می نماید.<sup>۲</sup> مثلاً او ممکن است استدلال نماید که در حالی که او نمی خواهد شاهد مرگ هزاران فقیر امروزی از گرسنگی باشد، و در حالیکه تحمیل آلودگی منجر به سرطان، نقص عضو و نقص خلقت از سوی نسل حاضر بر نسلهای آینده پسندیده نمی باشد، مع هذا این باعث نمی گردد اصولی اتخاذ نماییم که خواستار امکانات مساوی برای تمام افراد و برخورد مساوی با آنها، تمام ملتها و تمام نسلها می باشد. این به آن دلیل است که طرفدار حداکثر سود برای همه، اصولاً معتقد است که بیشتر مصایب انسان به دلیل پیروی از اصول برخورد مساوی و امکانات مساوی است و نه به دلیل تلاش برای کسب حداکثر رفاه برای همگان. او همچنین معتقد است که حق برخورد مساوی و امکانات مساوی مطلق نیست زیرا می توان ادعا کرد که ممکن است باعث تأخیر اصلاح اجتماعی گردد.<sup>۳</sup> به همین دلیل وی بر اساس اصول حداکثر سود، ممکن است حق برخورد مساوی برای توده های فقیر امروزی را بر این مبنی که نادیده انگاشتن رفاه آنان جامعه را قادر خواهد ساخت که در بلندمدت به اصلاح اجتماعی بیشتری دست یابد انکار کند. یک پیش فرض مهم این دیدگاه این است که دلایل اخلاقی چندی برای فدا ساختن رفاه تعداد بی شماری از انسانها به خاطر بقیه وجود دارد؛ به این دلیل هیچ تعهد اصولی برای اجرای اجبارهای برخورد مساوی وجود ندارد.

اگرچه طرفداران آزادی کامل می پذیرند که هیچ گونه مبنای اخلاقی برای عدالت میان افراد یک نسل و نسلهای مختلف که لازمه آن برخورد مساوی با همگان باشد وجود ندارد، اما دلایل آنها برای انکار این اصول با دلایل طرفداران حداکثر سود کاملاً متفاوت است. طرفداران آزادی کامل، برخلاف طرفداران حداکثر سود و مساوات، بر این عقیده اند که سؤال اصلی در مورد مشکلات تخصیص منابع این نیست

۱. البته این به آن معنا نیست که هرگز دلایل اخلاقی برای تبعیض وجود ندارد؛ بلکه صرفاً به این معنا است که به هنگام یکسان بودن ملاحظات اخلاقی، برخورد با اشخاص باید به طور یکسان باشد. در این مورد به کتب تحلیل ریسک و روش علمی (بستن: رایدل، ۱۹۸۴)، فصل ۳، نوشته خود من؛ و همچنین کتاب جدی گرفتن حقوق (کمبریج، ماساچوستس: انتشارات دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۷)، صفحه ۲۷۳ نوشته ر. س. درکین - که از این پس با عنوان، (درکین، حقوق) نقل می گردد - مراجعه کنید.

۲. برای استدلال مفیدی در مورد تعادل عمل و قاعده سودپرستی، نگاه کنید به: د. لاینز، اشکال و حدود سودپرستی (آکسفورد: انتشارات کلارندن، ۱۹۶۷). برای خلاصه ای از استدلال در مورد هر دو طرف نگاه کنید به م. د. بیلز، ویرایشگر، سودپرستی معاصر، (نیویورک: دابل دی، ۱۹۶۸).

۳. نگاه کنید به: ج. س. میل، سودپرستی، آزادی، و دولت نماینده (نیویورک: داتن، ۱۹۱۰)، صفحات ۵۸-۵۹؛ همچنین نگاه کنید به: ج. ک. اسمارت، (چارچوب نظام اخلاق سودپرستانه)، در سودپرستی: له و علیه، ویرایشگر ج. ج. ک. اسمارت و ب. ویلیامز (کمبریج: انتشارات دانشگاه کمبریج، ۱۹۷۳)، صفحه ۷۲؛ از این پس با عنوان: اسمارت، (سودپرستی) نقل می گردد.



که روشهای مختلف توزیع به چه چیز معینی می‌رسند و یا اینکه به برخورد مساوی یا اصلاح بهینه اجتماعی نایل می‌گردند یا خیر. از دید آنان، توزیع عادلانه آن نیست که حوایج فردی و اجتماعی را برآورده سازد، بلکه آن است که با وسایل مشروع - مثلاً اعطای حق قانونی - از توزیع عادلانه دیگری ناشی گردد.<sup>۱</sup> به عبارت دیگر، از دید طرفداران آزادی کامل، اخلاقاً کافی است که هر توزیعی با توجه به شرایط تاریخی پیدایش آن، از لحاظ آیینی منصفانه باشد یعنی بدون توسل به زور، تقلب، دزدی و برده‌سازی. اگر به لحاظ آیینی منصفانه باشد، در این صورت طبیعت دقیق توزیع و غایت آن و همچنین اینکه حوایج و اهداف اجتماعی برآورده می‌گردند یا خیر، بی‌مورد است. برطبق این دیدگاه به همین دلیل است که هیچ بایسته اخلاقی برای فراهم آوردن برخورد مساوی چه با فقرای امروزی که جویای توزیع مجدد منابع جهانی هستند و چه اعضای نسلهای آتی وجود ندارد مگر آنکه داراییهای فعلی از طریق زور، تقلب، دزدی، یا برده‌سازی کسب گردیده باشند. و البته مسأله شرایط کسب دارایی، موضوعی نه اخلاقی بلکه به امر تعیین حقیقت مربوط می‌گردد.

### دلایل قبول نظریه پیروان مساوات

بعضی از مهمترین اختلافات این سه موضع از برداشت آنها از مفاهیم حقوق فردی، جامعه و عدالت مبتنی بر آیین دادرسی (در مقابل عدالت تجویزی) نشأت می‌گیرد. مثلاً طرفداران مساوات و آزادی کامل در اصول مایلند از حقوق غیرقابل انتقال فردی صحبت نمایند اما طرفداران حداکثر سود در اصول چنین تمایلی ندارند. در نتیجه پذیرش چارچوب پیشنهادی طرفداران حداکثر سود (به منظور توزیع منابع و رفاه زیست محیطی در سطح جهان و در میان نسلهای مختلف) این امکان را به دنبال می‌آورد که تخصیصات حاصل بیشتر حاکی از منافع شخصی باشند. حتی خود طرفداران حداکثر سود هم تصدیق می‌نمایند که یکی از عواقب پذیرش نظرات آنها این است که حتی در اصول، افراد در مقابل انکارهای مبتنی بر نفع شخصی و حرص عدالت محافظت نمی‌گردند.<sup>۲</sup> این به آن دلیل است که طرفداران حداکثر سود مقید به حداکثر رفاه برای همگان هستند و این به آن معنی است که حقوق ادعایی، بخصوص از آن اقلیتها، هنگامی که مانع از نایل به این هدف هستند نادیده انگاشته می‌شوند. به نظر من همین پیامد دلیل کافی برای رد اخلاق مبتنی بر حداکثر سود می‌باشد. من بشخصه معتقدم که بایسته‌ای اخلاقی برای شناسایی حقوق فردی بخصوص حقوق اقلیتها، حتی زمانی که مقبول خاطر نیستند، وجود دارد. اما برای کسانی که در این برداشت از حقوق فردی سهم نیستند، چارچوب توزیع براساس حداکثر سود، برای انتخاب مهیا است.

۱. رابرت نوزیک، آثارش، دولت، و اوپوی (نیویورک: بیسیک بوکس، ۱۹۷۴)، صفحات ۱۵۳-۱۵۱.

۲. اسمارت، (سودپرستی) صفحه ۶۹.

اگر طریقه توزیع بر مبنای حداکثر سود برای همگان را به دلیل تجاوزش به حقوق اقلیتها رد نماییم، برایمان طریقه مساوات و آزادی کامل باقی می‌ماند. یکی از پیش فرضهای مهمی که طرفداران این دو چارچوب اخلاقی را از هم جدا می‌سازد این است که پیروان عقیده آزادی کامل نمی‌پذیرند که انسان ضرورتاً موجودی اجتماعی است در حالی که بیشتر طرفداران مساوات این طبیعت اجتماعی انسان و نقشهایی را که در نوعی قرارداد اجتماعی به عهده دارد پذیرفته‌اند. به دلیل آنکه طرفداران آزادی کامل ضرورتاً دیدگاهی فردگرایانه در مورد شخص اخلاقی دارند، تعجب آور نخواهد بود اگر آن دسته از اصول توزیع را که بر مبنای آن، منافع یا حوایج سایرین هم مورد توجه قرار می‌گیرد انکار نمایند. در حقیقت بدون نوعی پیش فرض درباره طبیعت ضرورتاً اجتماعی انسان نمی‌توان با ثبات قدم استدلال نمود که نوع معینی از توزیع مطلوب است. به همین دلیل با توجه به پیش فرضهای فردگرایانه طرفداران آزادی کامل، تبدیل عدالت از سوی آنها تنها به وسیله‌ای برای تضمین عاری بودن قراردادهای میان افراد از تقلب و تحمیل زور ثابت قدمی کامل آنها می‌باشد.

گذشته از ثبات قدم، سؤال آشکار عبارت است از درستی این فرض اخلاقی. آیا انسانها ضرورتاً اجتماعی نیستند؟ آیا آنها به لحاظ انسانیت مشترکشان جامعه جهانی واحدی نیستند؟ اگرچه به دلیل محدودیت جا، امکان دفاع از این ادعا در اینجا نمی‌باشد، اما آشکار است که ما ضرورتاً اجتماعی هستیم و پیداست که اگر بنا داریم به کنه ثروتی که انسانیت نامیده می‌شود دست یابیم در این صورت هم جسماً و هم روحاً به یکدیگر نیاز خواهیم داشت. به همین دلیل، رد توزیع براساس حداکثر سود به این دلیل که حقوق اقلیتها را مورد تجاوز قرار می‌دهد و رد توزیع براساس آزادی کامل به این دلیل که مفهومی شدیداً فردگرایانه از شخص انسانی فرض می‌نماید، در سطح پیش فرضهای اخلاقی‌اشان محلی از اعراب دارد. از آنجا که توزیع براساس مساوات، قربانی هیچ‌یک از این اشتباهات نمی‌باشد، در اصول، قابل توجه‌تر است.

## مشکلات مساوات

یکی از مهمترین مشکلات مساوات و استدلالی که بر این اساس در تحقیق مربوط به آپالاجیا ارائه گردید این است که به دشواری می‌توان به طور ملموس تشخیص داد که چه زمان شرایط لازم برابری و داد و ستدهای عادلانه از لحاظ آیینی به وقوع می‌پیوندند. اما حقیقت مهم در مورد استدلال مربوط به آپالاجیا این است که سوسیالیستی نمی‌باشد. لازمه این استدلال این نیست که افراد، سهم یکسان یا به مقداری که نیاز دارند دریافت کنند، بلکه این است که توزیع به گونه‌ای باشد که بازار آزاد و فعال و مبادلات اقتصادی اختیاری را تضمین نماید. تصدیق می‌نماییم که تعیین زمان وقوع شرایط لازم برای

اختیار و مقتضیاتی که این شرایط را پدید می‌آورند دشوار است. اما حتی نگاهی گذرا به توزیع جهانی منابع و کیفیت زیست‌محیطی در حال حاضر و همچنین به راههایی که اعضای نسل امروز (از طریق آلودگی و امحای منابع) حق انتخاب نسلهای آتی را از پیش تصاحب می‌کنند، نشان می‌دهد که خیلی چیزها به صراط مستقیم نبوده و اگر قرار است شرایط لازم برای عدالت‌آیینی به‌وقوع بپیوندند باید تغییراتی در الگوهای توزیع به‌عمل آید.

یکی از مهمترین اعتراضات به چنین درخواست رادیکالی برای توزیع مجدد منابع جهانی برطبق ملاحظات روش مساوات این است که غیرواقع‌بینانه می‌باشد. ممکن است ادعا نمود که دیدگاههای قرارداد-مساوات در رابطه با اخلاق که بر مفهوم اجتماعی شخصیت اخلاقی استوار است، تنها به‌عنوان بخشی از تئوری عدالت جهانی معقول به‌نظر می‌رسد. یک چنین تئوری‌ای، نهادهایی را در سطح بین‌المللی فراهم می‌آورد که توزیع نابرابر منابع طبیعی و فرهنگی را در میان مردم و کشور جبران می‌نمایند.<sup>۱</sup> این اعتراض می‌گوید از آنجا که هیچ تئوری عدالت جهانی که چنین نهادهایی را فراهم آورد وجود ندارد، پس تقسیم نعمات جهان به‌روش مساوات تا زمانی‌که به‌طور نهادی به آن نرسیده‌ایم لزومی ندارد.

جواب این اعتراض این است که اگرچه در حال حاضر نهادهای لازم برای توزیع مجدد منابع جهانی را در اختیار نداریم، مع‌هذا مقید به خلق شرایط لازم برای نهادهای ضروری برای چنین توزیع مجددی هستیم. اما تصدیق می‌نماییم که میزان تقید، بحثهای مفصلی را به پیش می‌آورد. میزان و طبیعت دقیق تعهدات ما برای کمک به خلق نهادهایی که برای توزیع عادلانه‌تر ضروری هستند توسط تحلیل اخلاقی دقیق تعیین می‌گردد.

حداقل یک راه برای پرداختن به این مشکل و پاسخ به شخصی که به‌طور کاملاً منطقی چنین اعتراض می‌نماید، (ببین، من زندگی خودم را می‌کنم و فرزندان خودم را پرورش می‌دهم، و نباید از من تقاضا کرد که روابط مبتنی بر مساوات و قرارداد توزیع و شرایط لازم برای این چنین توزیع را ترویج نمایم)، وجود دارد.<sup>۲</sup> به عبارت دیگر، راهی کاملاً منطقی برای پاسخ به شخصی که به‌طور کاملاً صحیح ادعا می‌نماید که احتمالاً نمی‌تواند موفقیتی در فراهم آوردن امکانات برابر و ارتقای شرایط لازم برای عدالت‌آیینی داشته باشد یا با احتمال خیلی کمتر، قهرمان این امر باشد وجود دارد. آشکارا سقفی در مورد آنچه که می‌توان گفت از اشخاص و ملت‌هایی که برای روابط جهانی مبتنی بر مساوات بیشتر می‌کوشند انتظار می‌رود وجود دارد. چه شرایطی ممکن است این سقف را شرح دهند؟ اولاً اشخاص به‌وضوح حق دارند، جدا از فداکاریهایی که مبادی اخلاقی غیرشخصی می‌طلبند، تعهدات خود را دنبال نمایند.

۱. نگاه کنید به بیتز، (جهانی) صفحه ۵۹۷.

۲. نگاه کنید به: تامس نیجل، (گستاخی در زندگی عمومی)، در پرسشهای مرگبار (نیویورک: انتشارات دانشگاه کمبریج،

بدون تردید برای اینکه مساوات خواه ثابت قدمی باشیم نباید از شانس رساندن خیری بزرگ به دیگران صرفاً به منظور اجتناب از فداکاری ناچیزی در راه دیگران، صرف نظر نماییم. به طور مشابه هیچ ملتی<sup>۱</sup> نباید از رساندن کمکی بزرگ به مردم سایر ملتها صرفاً به منظور اجتناب از فداکاری ناچیزی صرف نظر کند. ثانیاً فداکاریهای فردی هنگامی که ما را از امتیازات کمتری نسبت به کسانی که فداکاری کمتری کرده‌اند برخوردار می‌نمایند به نظر می‌رسد که دشوارتر و با تعهد اخلاقی کمتری همراه می‌شوند. برعکس، فداکاریهای فردی هنگامی که ما را نسبت به کسانی که فداکاری کمتری کرده‌اند از امتیاز کمتری برخوردار نمی‌نمایند به نظر می‌رسد که سهلتر و با تعهد اخلاقی بیشتری همراه می‌شوند.

تمایز شو میان طیف و اهمیت عدالت هم سرنخهایی دربارهٔ سقف هزینه‌های لازم برای نیل به توزیعی که لازمهٔ داد و ستدهای از لحاظ آیینی، عادلانه می‌باشد به دست می‌دهد.<sup>۲</sup> تا آنجا که به طیف مربوط می‌گردد، همه ممکن است حقوق و وظایفی داشته باشند که در عدالت جهانی معین گردیده، زیرا ممکن است به همه ما گفته شود که در قراردادی اجتماعی که در آن این حقوق و وظایف، احتمالاً مشخص می‌گردند سهم گردیم. اما این به آن معنی نیست که بزرگی وظایفی که به عهده هر یک از ما گذاشته می‌شود یکسان می‌باشد. مثلاً جمعیتی که وظیفهٔ مخصوصی را دارد ممکن است خیلی کوچکتر از جمعیتی باشد که حق مثلاً معاملات فعال و آزاد را به عهده دارد. این به نوبهٔ خود به آن معنی است که اگر ما ادعا نماییم که اصول عدالت، طیفاً جهانی و نه ملی هستند به خاطر این تصدیق ملزم نمی‌گردیم که ادعا نماییم اندازهٔ تعهدات ما هم به هر مقدار بیشتر است. چرا نه؟

دلیل اینکه چرا اندازهٔ وظایف انسان به منظور تخصیص مجدد منابع صرفاً به دلیل افزایش طیف، افزایش نمی‌یابد (یعنی به دلیل اینکه تعداد افرادی که حقی برای چنین تخصیصاتی دارند افزایش می‌یابد) این است که ملاحظات چندی وجود دارد که تعهدات انسان را برای حصول توزیع مجدد محدود می‌سازد. این ملاحظات به طور مشابه اخلاق جهانی مبتنی بر مساوات را عملی‌تر و قابل اجرا تر می‌سازند. یکی از این شرایط محدودکننده، علاوه بر دو تایی که قبلاً ذکر گردید، این است که آنان که موظف به انتقال ثروت، منابع طبیعی (از قبیل زمین)، یا مرغوبیت زیست‌محیطی هستند از کسانی که بنا بر تضمین حداقل حقوق، این چیزها به آنان انتقال می‌یابد حق کمتری ندارند. این اصل براساس پدیدهٔ فراگیر بودن آشکار می‌باشد. شرط محدودکنندهٔ چهارم این است که عدالت باید آنچه را که اشخاص معمولی و غیرقهرمان به انجامش متقاعد می‌گردند طلب نماید. به عبارت دیگر باید ممکن گردد اشخاصی را که دارای منافع شخصی معمولی هستند متقاعد ساخت تا برطبق درخواستهای قابل اعتماد عدالت عمل نمایند. اگر

۱. نگاه کنید به: پیتز سینگر، (قحطی، ثروت و اخلاق)، در فلسفه اکنون، ویراستهٔ ک. ج. استرول و پ. ر. استرول (نیویورک: رندم هاوس، ۱۹۸۰)، صفحات ۴۸۸-۴۸۵؛ بویژه صفحهٔ ۴۸۷.

۲. شو، (بار)، صفحهٔ ۶۰۲ به بعد.

نتوان حداقل بعضی اشخاص (دارای منافع شخصی معمولی) را این‌گونه متقاعد ساخت در این صورت مشروعیت استاندارد پیشنهادشده عدالت، مورد سؤال قرار می‌گیرد. این به آن دلیل است که انسان، مقید به انجام امور ممکن می‌باشد و لاغیر. به عبارت دیگر، تقسیم نعمات جهان ما باید مطابق با اصول مورد قبول انسانها و نه فرشتگان باشد.

محدودیت پنجم در بهایی که می‌توان به منظور نیل به توزیع ضروری برای داد و ستدهای از لحاظ آیینی، عادلانه مطالبه کرد هم به عمل مقدار جبری که توزیع مجدد را بحاصل می‌آورد مربوط می‌گردد. توزیع مجددی که لازمه آن، انقلاب خونین یا زور مستبدانه باشد اساساً به دلیل اینکه به بهای جان افراد و آزادیهای مدنی تمام می‌شود شدیداً مورد سؤال است. (بعضی وقتها نصف نان بدون خونریزی، از قرص نان خونین بهتر است).<sup>۱</sup>

### دو اصل برای راهنمایی سیاست‌گذاری براساس مساوات

علاوه بر این شکایت که اخلاق جهانی مبتنی بر مساوات انسانها را مجبور می‌کند بسان جان‌نثاران زندگی کرده و مشقات عظیمی را که عدالت تحمیل می‌نماید تحمل نمایند، شکایت مشابه دیگر این است که معیارهای واضح و دقیقی در مورد آنچه که چارچوب مساوات لازم می‌گرداند وجود ندارد. تصدیق می‌نمایم که این اعتراض نیرومندی است. هیچ الگوریتمی برای چگونه اخلاقی بودن در تمام موقعیتها وجود ندارد. اگر وجود داشت، جهان ما خیلی کمتر از این در معرض تضاد حقوق و استدلالها در مورد اینکه چگونه در یک موقعیت ویژه می‌توان بزرگترین خیر را بحاصل آورد می‌بود. قضاوتهای اخلاقی ما محتاج چنین الگوریتمی هستند یعنی قضاوت براساس تحلیل فلسفی، مگر آنکه دکماتیست‌های بی‌قرار غیرقابل اعتمادی باشیم. بحث ما تا اینجا عبارت بوده است از به پیش نهادن بعضی از الزاماترین استدلالهای مربوط به طرحهای مبتنی بر مساوات، بعضی از مهمترین شرایط ضروری برای رسیدن به یک توزیع مجدد اخلاقی، و پنج محدودیت مهم در بهایی که به منظور رسیدن به توزیع لازم برای تحقق روابط متقابل از لحاظ آیینی عادلانه می‌توان مطالبه کرد. یک شرط ضروری این است که هزینه‌های اقدامات به‌طور قابل ملاحظه از منافع توزیع مجدد فراتر نروند، اما البته اجرای این شرط ضروری خود به تحلیل اخلاقی و قضاوت ارزشی نیازمند است.

دو معیار مهم دیگر برای ارزیابی تعهدات در رابطه با توزیع مجدد جهانی چیزهایی هستند که می‌توان آنها را اصل مساوات در نگاه اول و اصل نفع هر شخص نامید. نکته مهم اصل اول، قرار دادن بار اثبات بر دوش شخصی است که می‌خواهد در رابطه با امکانات برابر، تبعیض قابل گردد. اصل اول فقط این

است که در صورت فقدان هرگونه استدلال مخالف، انسان باید بپذیرد که افراد و ملتها ملزم به فراهم آوردن امکانات برابر برای کسب منابع طبیعی و مرغوبیت زیست‌محیطی هستند. حداقل چهار دلیل وجود دارد که چرا این پیش‌فرض به نفع امکانات برابر می‌باشد:

(۱) تمام انسانها از ظرفیت یکسان برای زندگی سعادت‌مندانه برخوردار می‌باشند.<sup>۱</sup>

(۲) مردم آزاد، آگاه و عاقل با این اصل موافقت.<sup>۲</sup>

(۳) این پیش‌فرض، توجیه اساسی مفهومهای مهم دیگری از اخلاق می‌باشد و پیش‌فرض تمام طرحهایی است که با عدالت، انصاف، حقوق و خودمختاری مربوط هستند.<sup>۳</sup>

(۴) ایده قانون، برخورد مساوی را از پیش، فرض نموده است؛ خود قانون، ایده‌آلی از همان برخورد برای اشخاصی که در موقعیتهای مشابه هستند و ایده‌آلی از امکانات مساوی برای تمام افرادی که مایل و واجد شرایط برای رقابت به منظور به دست آوردن کالاهایی معین می‌باشند را مجسم می‌نماید.<sup>۴</sup>

اگرچه مرزی مشخص میان دلایل مربوط و نامربوط به منظور تمایز میان برخورد مساوی و امکانات مساوی در هر مورد مشهود نمی‌باشد، اما اصل مساوات در نگاه اول، ما را ملزم به عدم تبعیض مگر به هنگام عوارض نامطلوب می‌نماید. به هنگام تصمیم در مورد اینکه آیا یک استدلال بخصوص، مبنای

۱. و. ت. بلاک استون، (پیرامون معنی و توجیه اصل مساوات)، در: بلاک استون، مفهوم مساوات (مینیاپولیس: برگیس، ۱۹۶۹)؛ از این پس با عنوان (بلاک استون، مساوات) نقل می‌گردد.

۲. به یادداشت قبل نگاه کنید. ج. راولز، (عدالت به عنوان انصاف)، در فلسفه قانون، ویراسته ج. فینبرگ و ه. گراس (انسینو، کالیفرنیا: دیکنسون، ۱۹۷۵)؛ صفحه ۲۸۴ هم به همین نکته اشاره دارد؛ از این پس با عنوان: راولز، (انصاف)، و فینبرگ و گراس، پی او ال نقل می‌گردد.

۳. برای استدلالهای مشابه، نگاه کنید به: م. ک. بیردزلی، (برابری و تبعیت از قانون)، قانون و فلسفه، ویرایشگر: سیدنی هوک (نیویورک: انتشارات دانشگاه نیویورک، ۱۹۶۴)، صفحات ۵۶-۵۳؛ از این پس با عنوان: بیردزلی، (برابری) نقل می‌گردد. همچنین نگاه کنید به: آسایا برلین، (برابری)، در: بلاک استون، مساوات، صفحه ۳۳؛ و. ک. فرانکا، (بعضی باورها درباره عدالت)، در: فینبرگ و گراس، پی او ال، صفحات ۲۵۱-۲۰۵؛ م. مارکوویچ، (رابطه میان برابری و خودمختاری محلی)، در: برابری و سیاست اجتماعی، ویراسته و. فینبرگ (آربانا، ایلی‌نوی: انتشارات دانشگاه ایلی‌نوی، ۱۹۷۸)، صفحه ۹۳؛ از این پس با عنوان: مارکوویچ، (رابطه)، و فینبرگ، برابری نقل خواهد گردید. همچنین نگاه کنید به: راولز، (انصاف)، صفحات ۲۲۷ و ۲۸۰ و ۲۸۲؛ وگ. ولستوس، (عدالت و برابری)، در عدالت اجتماعی، ویراسته ر. ب. برانت (انگل وودکلیفس: پرنتیس هال، ۱۹۶۲)، صفحات ۵۰ و ۵۶ از این پس با عنوان: ولستوس، (عدالت)، و برانت، عدالت نقل خواهد گردید.

۴. ج. ر. پناک، مقدمه بر محدودیتهای قانون، نوموس ۱۵، سالنامه انجمن امریکایی فلسفه قانون و سیاست، ویرایشگران: ج. ر. پناک و ج. و. چیمین (نیویورک: لیبر - آرتون، ۱۹۷۴)، صفحات ۲ و ۶؛ از این پس با عنوان (پناک و چیمین، ال ال) نقل می‌گردد.

محکمی برای تبعیض هست یا خیر، حداقل یک فکر به ذهن متبادر می‌گردد. این اصل نفع همه است، این اصل که ایجاد امکانات نابرابر یا برخورد نابرابر تنها هنگامی موجه است که تمایز به نفع همگان باشد.<sup>۱</sup> (این اصل معادل معیار پارتو نمی‌باشد زیرا واژه نفع با معنی کاملاً اقتصادی به کار برده نشده است).<sup>۲</sup> مثلاً انسان ممکن است تبعیض معکوس را به نفع سیاهان به این دلیل که در موارد معینی به نفع همگان از جمله سفیدپوستان تمام می‌شود توجیه نماید، از جمله این نفعها، تمامیت نژادها و تفاهم و انسجام اجتماعی بیشتر می‌باشد. تصدیق می‌نماییم که این نتیجه‌گیری که تبعیض به نفع همه می‌باشد به طور مخصوصی بر پایه زنجیره‌ای از برداشتهای متزلزل و اتفاقی استوار است. علی‌رغم دشواریهای عملی و آشکار قضاوت در مورد اینکه آیا یک مورد بخصوص تبعیض، سهمی در نفع همه دارد یا خیر، به نظر می‌رسد که این اصل امیدبخش‌ترین کاندیدای تئوریکی برای معیاری اخلاقی به منظور تعیین تبعیض قابل قبول باشد. این به دلیل این است که هر اصل دیگری در مظان این اتهام قرار دارد که استفاده از بعضی از مردم را به عنوان وسیله رسیدن به اهداف بعضی دیگر، مجاز ساخته است.<sup>۳</sup>

از آنجا که عدم امکان استفاده از افراد بشر به صورت وسیله رسیدن به هدف را به عنوان اصلی آشکار می‌پذیریم، تحقق اصل نفع همه، شرط ضروری توجیه تبعیض بر علیه افراد مختلف بخصوصی است که همگی آنان تحت حمایت طرح اخلاقی قرار داد - مساوات هستند. این همچنین شرطی کافی است، زیرا هر دلیل مشروع فرضی بر ضد تبعیض (مثلاً وجود حقوق معین) با این ادعا معادل است که تبعیض در خدمت نفع مجاز همه نیست.

اکنون که یک شرط کافی و ضروری برای توجیه تبعیض در رابطه با برخورد مساوی و تضمین امکانات مساوی را مشخص ساخته‌ایم، آشکار می‌گردد که اگرچه حقوق فردی برای برخورد مساوی وجود

۱. نگاه کنید به: راولز (انصاف)؛ چالز فرید، درست و غلط (کمبریج، ماساچوستس: انتشارات دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۸)؛ و آلن دناگان، تئوری اخلاق (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۷۷). همچنین نگاه کنید به: س. ی. بن، (اصالت مساوات و ملاحظه یکسان منافع)، در: برابری، نوموس ۹، سالنامه انجمن امریکایی فلسفه قانون و سیاست، ویرایشگران: ج. ر. پناک و ج. و. چپمن (نیویورک: انتشارات آرتون، ۱۹۶۸)، صفحات ۷۶ - ۷۵. همچنین نگاه کنید به: و. ک. فرانکنا، علم اخلاقی (انگل وودکلیفس، نیوجرسی: پرنیتیس هال، ۱۹۶۳)، صفحات ۴۲-۴۱.

۲. در اینجا، مراتب سپاسگزاری خود را از توبی بیچ از مؤسسه تکنولوژی کالیفرنیا به‌خاطر اشاره به این سؤال که (اصل نفع همگانی با معیار بالقوه پارتو، یکسان است یا خیر)، ابراز می‌دارم. به نظر می‌رسد که دو دلیل برای عدم یکسانی آنها وجود داشته باشد: اولاً، اصل مورد نظر لازم می‌دارد که نفع همگان، در عمل تحقق پذیرد؛ در صورتی که نفع همگان لازم می‌دارد خسارت پرداخت گردد. اما معیار پارتو، ملزم نمی‌کند که در عمل، ناوانی پرداخت گردد. ثانیاً، اصل مورد نظر نفع را رفاه همه‌جانبه تعریف می‌نماید (از جمله رفاه منهای معیارهای اقتصادی)؛ در حالی که معیار پارتو آن را با مفهوم کاملاً اقتصادی تعریف می‌نماید؛ همان‌طور که اشاره گردید تحقق اصل نفع همگان ممکن است شامل اعطای حقوق برابر در علائق و احترام نیز گردد. این حقوق خارج از طیف تعریف پارتو از نفع هستند.

۳. و. ک. فرانکنا، (مفهوم عدالت اجتماعی)، در: برانت، عدالت، صفحات ۱۰ و ۱۴.

دارد اما این حقوق مطلق نیستند.

پس اگر حقوق فردی برای برخورد مساوی و امکانات مساوی مطلق نیستند، در این صورت این پرسش منطقی است که آیا محدودیتهایی هم بر حقوق مسلم فردی، از قبیل حق تعیین تعداد فرزندان و فاصله میان آنها یا حق استفاده از هر نوع منابع طبیعی یا مرغوبیت زیست محیطی که انسان استطاعت خریدش را دارد وجود دارند یا خیر.

### محل کنترل: خودمختاری فردی در مقابل جبر دولتی

پرسش مربوط به محدودیت بر خودمختاری و آزادی فردی موضوعات متعددی را در زمینه اخلاق زیست محیطی پیش می‌آورد. آیا دولت حق دارد مصرف منابع طبیعی را محدود ساخته یا سهمیه‌بندی نماید و به این وسیله، آزادی افراد را در دستیابی به این کالاها از طرق اخلاقاً قابل قبول، محدود نماید؟ آیا افراد حق دارند که به سرطان مبتلا نگردند، یا آیا دولت حق دارد تولید مواد آلوده‌کننده و سمی را به این دلیل که کنترل صنایع مقرون به صرفه نخواهد بود مجاز نماید؟ چه کسی حق کنترل تعداد و فاصله میان فرزندان را دارد، دولت یا والدین؟ به نام خیر همگانی، آیا دولت حق دارد آلودگی را حتی هنگامی که اثرات منفی قابل مشاهده بر اشخاص یا دارایی سایر شهروندان ندارد کنترل نماید؟ اگر اقدامات دولت حقوق مالکیت را محدود می‌سازند، آیا دولت حق دارد بر استفاده از اراضی، کنترل اعمال نموده و سایر اقداماتی که از لحاظ زیست محیطی، مطلوب هستند به عمل آورد؟ هر کدام از این موضوعات چه درباره جمعیت، آلودگی، استفاده از منابع طبیعی، برنامه‌ریزی، یا منطقه‌بندی به مسأله کنترل مربوط می‌گردند. آیا افراد، حق مثلاً آزادی در تولیدمثل یا خودمختاری در استفاده از دارایی‌شان را دارند یا اینکه دولت پیرو وظیفه‌اش برای حفظ خیر همگانی حق دارد جمعیت، حقوق مالکیت و استفاده از منابع طبیعی را کنترل نماید؟

### مطالعه یک مورد: کنترل آلودگی

گمان کنید که فردی ادعا نماید که حقی مطلق برای مبتلا نشدن به سرطان دارد.<sup>۱</sup> (این را از دوراه می‌توان استدلال نمود، اول آنکه اشخاص حق دارند به‌طور آگاهانه شرایطی را که به صدمه به آنها منجر می‌شود کنترل نمایند، و دوم اینکه منع مطلق کلی‌ای در مورد کشتار افراد بی‌گناه بویژه هنگامی که ناشی از عمل غیر عمدی اما قابل پیش‌بینی و قابل کنترل فرد دیگری باشد وجود دارد. تصور کنید که این شخص در ۱. نگاه کنید به: آلن گورت، حقوق انسانی (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۸۲)، صفحات ۱۹۶-۱۸۱؛ از این پس با عنوان (گورت، حقوق) نقل خواهد گردید.



مجاورت کارخانهٔ ایکس زندگی می‌کند و از دودکشهای این کارخانه کلور وینیل متصاعد می‌گردد که هوای مجاور را آلوده ساخته و شانس ابتلا به سرطان کبد و سایر اعضا را در ساکنان آن حوالی افزایش می‌دهد. و بالاخره تصور کنید که آن شخص به این نتیجه می‌رسد که حق او برای مبتلی نشدن به سرطان تحت الشعاع حق آن کارخانه برای استفاده از دارایی‌اش آن‌گونه که می‌خواهد قرار گرفته است. موضوعی که در اینجا با آن روبه‌رو هستیم همان خودمختاری فرد (حق کارخانه نسبت به دارایی‌اش) در مقابل کنترل دولت است زیرا دولت مجاب گردیده است که کلور وینیل تولیدی کارخانه در محدودهٔ مرزهای قابل قبول یا قابل اغماض بوده و با استانداردهای دولتی برای قرار گرفتن در معرض این عامل سرطان‌زا مطابقت می‌کند. آیا دولت حق دارد که اظهار نماید به‌خاطر خیر همگانی ایرادی ندارد که کارخانهٔ ایکس باعث چند فقره سرطان گردد؟ آیا دولت حق دارد سطح آلودگی را کنترل نماید، یا افراد حق دارند که بگویند هیچ‌خطری هرچند کوچک، نباید حداقل بدون رضایت خودشان و جبران خسارت احتمالی بر آنها تحمیل گردد؟ جواب این سؤال این است که حق هر شخص برای کنترل هر چیز همان‌جا پایان می‌پذیرد که حق دیگری آغاز می‌گردد. در مثال آن شخص که در معرض کلور وینیل قرار می‌گیرد، تفسیر مربوط این است که حق کارخانه برای استفادهٔ دلخواه از دارایی‌اش همان‌جا پایان می‌پذیرد که حقوق نیرومند و مطلق آن شخص شروع می‌گردد. کدام ملاحظات اخلاقاً بجا می‌توانند آشکار سازند که کجا حقی پایان پذیرفته و حقی دیگر آغاز می‌گردد؟

### پیش‌فرضیهایی در حمایت از حقوق فرد

یک ملاحظهٔ اخلاقاً بجا این است که آیا دو حق در حال تضاد از اهمیت یکسان برخوردار هستند یا خیر. بیشتر مردم احتمالاً ابراز می‌دارند که حق شخص بی‌گناه به نمردن از سرطان ساطع از یک دودکش صنعتی مهم‌تر از حق یک کارخانه به استفادهٔ دلخواه از دارایی‌اش می‌باشد. آنها استدلال می‌نمایند که حق شخص بی‌گناه به نمردن حقی نیرومند یا مطلق است در حالی که حق استفاده از دارایی به‌نحو دلخواه حقی ضعیف است.<sup>۱</sup> اما به این سادگی هم نیست.

ملاحظهٔ اخلاقاً به‌جای دوم، عبارت است از درجهٔ احتمال وقوع صدماتی که هر یک از این دو حق موظف به حفظ در مقابل آنها هستند. حق شخص بی‌گناه به نمردن موظف به حفظ وی از خطر سرطان می‌باشد. اگرچه از نظر آماری، تلفات، ناشی از قرار گرفتن در معرض عوامل سرطان‌زایی که از آستانه، بیشترند خواهد بود، اما خطر ابتلای اشخاص مختلف به عوامل متعددی از قبیل سابقهٔ پزشکی، ساخت ژنتیکی، و عادات بهداشتی بستگی دارد. به همین دلیل مخصوصاً با استانداردهای دولتی آلودگی در

۱. نگاه کنید: درکین، حقوق، صفحهٔ ۱۹۱. همچنین نگاه کنید به گورت، حقوق، صفحهٔ ۲۲۶.

حال حاضر، یک فرد معین هرگز نمی‌داند که آیا به‌خاطر قرار گرفتن در معرض یک ماده سمی صنعتی مخصوص، سرطان خواهد گرفت یا خیر. از طرف دیگر، هر بنگاه صنعتی می‌داند که اگر مجبور به کنترل مواد سمی زایدش گردد زیانهای سنگینی را متحمل خواهد شد. در این هنگام است که در موقعیتی قرار می‌گیریم که باید بسنجیم به چه چیز اولویت دهیم. به‌منظور اجتناب از یک ضایعه احتمالی (ابتلا به سرطان) به حق نیرومند (کشته نشدن) اولویت دهیم یا اینکه به‌منظور اجتناب از ضایعه‌ای حتمی (زیان مالی) به حق ضعیف (دارایی انسان) اولویت دهیم.<sup>۱</sup> اگرچه احتمال کم ابتلا به سرطان حل قطعی این مورد را مشکل می‌سازد، اما به‌دلایل چندی، پیش‌فرض ما باید در جهت استیفای حق کسی باشد که نمی‌خواهد زندگی‌اش در معرض خطر قرار گیرد. اولاً حق بی‌گناهان به کشته نشدن، حق است که بر مبنای نظرات طرفداران حداکثر سود، قابل فسخ نمی‌باشد، در حالی که حقوق مالکیت، حقوق ضعیفی بوده و بر همان مبنا قابل تحدید هستند. حتی اگر یک مخالف ادعا نماید که حق نیرومند کشته نشدن به‌دلیل اینکه تنها احتمال مرگ مطرح است در اینجا موردی پیدا نمی‌کند، مع‌ذلک می‌توان استدلال کرد که حق نیرومند دیگری هم در اینجا مطرح است و آن، حق کنترل آگاهانه (تا حد امکان) شرایطی است که صدمات جدی به‌بار می‌آورند. حداقل به سه دلیل، این حق نیرومندی است. اولاً شناسایی آن برای خودمختاری شخصی ضروری است. ثانیاً، برای رفاه انسان واجب است. ثالثاً، شناسایی آن لازمه تضمین مؤثر حق کشته نشدن است، زیرا اغلب (به‌دلیل احتمالات و سینرجیسم‌های دخیل) غیرممکن است اظهار داشت که چه هنگام مواد زایدی که ادعا می‌شود کم‌اهمیت هستند باعث بروز مرگ خواهند شد.

دلیل دوم اینکه چرا پیش‌فرض ما باید در حمایت از فرد و نه مالک دارایی باشد این است که مالک دارایی ممکن است تصادفاً و اخلاقاً مسؤول سرطان همسایه خود باشد، در حالیکه همسایه وی، نه تصادفاً و نه اخلاقاً مسؤول عوارض جانبی کنترل شدیدتر آلودگی نیست. به عبارت دیگر، اگر ادعا گردد که کارخانه، استطاعت کنترل شدیدتر تولید کلرور وینیل را نداشته و اتخاذ کنترل شدیدتر منجر به کاهش سود کارخانه و متعاقب آن، بیکاری تعداد زیادی کارگر خواهد شد که به نوبه خود، ثبات خانواده را به‌مخاطره خواهد افکند، حتی در این صورت هم قربانی آلودگی، مسؤول این عواقب نیست. به همین دلیل، نباید بر مبنای بعضی محاسبات هواخواهان حداکثر سود برای همگان چنین استدلال نمود که تولید مواد سرطان‌زا به بیکار شدن کارگران ارجحیت دارد. به‌دلیل اصل عمل تداخلی، چنین استدلالی باطل است: (هرگاه ارتباطی تصادفی میان شخص A که عمل X را انجام می‌دهد و شخص C که ضایعه Z بر وی وارد می‌گردد وجود داشته باشد، اگر عمل Y از شخص B که بر مقتضیات مربوط به عملش وقوف داشته و Z را عملاً یا سهواً تولید می‌نماید بین X و Z مداخله نماید، در این صورت این ارتباط تصادفی خشی گشته یا از میان

می‌رود.<sup>۱</sup> به عبارت دیگر از آنجا که  $X$  برای ایجاد ضایعه  $Z$  کافی نیست، و عملی دیگر، یعنی  $Y$  برای این کار کافی می‌باشد، پس هیچ ارتباط تصادفی میان  $X$  و  $Z$  وجود ندارد، و به همین دلیل عامل  $X$  مسؤول ضایعه  $Z$  نمی‌باشد. در مثال کلرور وینیل، دو کارگر در اثر کنترل شدیدتر آلودگی، شغل خود را از دست می‌دهند، اما از اصل عمل تداخلی چنین مستفاد می‌شود که شخص خواهان کنترل آلودگی یعنی قربانی کلرور وینیل نه اخلاقاً و نه تصادفاً مسؤول از دست رفتن مشاغل در کارخانه  $X$  نمی‌باشد. شاید این مسؤولیت به عهده صاحبان کارخانه باشد که روشهای مقرون به صرفه‌تری برای کارایی بیشتر عملیات خود اتخاذ نکرده‌اند یا اینکه شاید به عهده سهامداران است که حاضر به پذیرش سود کمتر به قیمت حفظ مشاغل کارگران نیستند. هر یک از این دو گروه را می‌توان مسؤول تصادفی و اخلاقی عمل تداخلی‌ای دانست که منجر به از دست رفتن چند شغل می‌شود. به همین دلیل، اگر هیچ ارتباط تصادفی یا اخلاقی بین حق فرد و از دست رفتن فرصتهای شغلی وجود نداشته باشد، درست نیست استدلال نماییم که حق دولت برای ارتقای خیر همگانی (با جلوگیری از از دست رفتن فرصتهای شغلی) جایگزین حق فرد برای مبتلا نشدن به سرطان می‌گردد.

### حق آسایش

ملاحظه اخلاقاً به جای دیگر در تضاد میان خودمختاری مالک دارایی (کارخانه) و وظیفه دولت به منظور حفظ مردم در برابر خطر سرطان، حق آسایش می‌باشد. حتی اگر حقوق کارخانه نسبت به حقوق مردم، اولویت داشته باشد هم مشکل حل نمی‌گردد. دلیل این امر آن است که دلایل منطقی‌ای برای این استدلال وجود دارند که هزینه‌های اجتماعی که تولید مواد زائد سمی نشانه آن هستند نباید بدون جبران رهاگردند. حتی اگر کارخانه به بعضی دلایل اخلاقی موجه اجازه می‌یافت سطح کنونی تولید مواد زایدش را ادامه دهد، می‌توانستیم استدلال نماییم که هیچ انسان بی‌گناهی نباید مجبور به جذب پس‌مانده‌های مضر فعالیت دیگران گردد.<sup>۲</sup> علاوه بر این حتی اگر حق آسایش، حق نیرومندی نباشد باز هم دلایل کافی برای شناسایی آن و اجبار کارخانه به جبران خسارت در زمانی که این حق شهروندان، مورد تجاوز قرار می‌گیرد وجود دارد. یکی از آن دلایل این است که اگر دولت، موظف به تضمین شناسایی سایر حقوق

۱. گورت، حقوق، صفحات ۱۸۴-۱۸۳. همچنین نگاه کنید به: ه. ل. ا. هارت و ا. م. هانر، علیت در قانون (آکسفورد: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۵۹)، صفحات ۱۲۸ به بعد، ۱۹۵ به بعد، ۲۹۲ به بعد.

۲. برای استدلال مشابه، نگاه کنید به: ا. ج. میشان، تکنولوژی و رشد (نیویورک: پریر، ۱۹۶۹)، صفحات ۳۹-۳۸؛ از این پس با عنوان (میشان، تکنولوژی) نقل خواهد گردید. همچنین نگاه کنید به: بهای رشد اقتصادی (نیویورک: پریر، ۱۹۶۷)، صفحات ۵۵ و ۱۲۹-۱۲۸. بالاخره نگاه کنید به کتاب خودم با عنوان نیروی هسته‌ای و سیاست عمومی، ویرایش دوم (بستن رایدل، ۱۹۸۳)، صفحات ۱۲۹-۱۲۷.

از قبیل حق حفاظت مساوی و حقوق زندگی، آزادی و جست و جوی خوشبختی است، حقوق مربوط به آسایش مانند حق داشتن محیط زیست قابل زندگی ضرورت خواهند یافت.<sup>۱</sup> بی معنی خواهد بود اگر انسان حق نیرومند شخص بی گناه به کشته نشدن را تأیید نماید اما از شناسایی حق آسایش که صدمات غیرکشنده را کنترل می نماید امتناع ورزد. شناسایی حق آسایش برای اطمینان از برابری حقوق و آزادی ضروری است.<sup>۲</sup> علاوه بر این، اگر حق آسایش مورد شناسایی قرار می گرفت، افراد از تذبذباتی که توان جبران زیانهای وارده از آن را به دیگران نداشتند خودداری می ورزیدند. آزادی در انتخاب چیزهایی از قبیل محیط دلپذیر، آرام و امن دیرزمانی است که از مردم گرفته شده است. اگر این حقوق مورد شناسایی قرار نگیرد، بازارها به طور منظم شکوفا نخواهند شد، هزینه واقعی کالاها تحریف خواهد گردید، و کسب و کار خصوصی احتمالاً بیشتر به مسأله رفاه عمومی بی توجه خواهد گشت. به عبارت دیگر، حق آسایش به صنایع، انگیزه ای خواهد داد تا برای حفظ جامعه از اثرات زیانبار اقدامات خود بکوشد.

دلیلی دیگر برای به کار بستن تئوری حق آسایش این است که این تئوری ممکن است امکان دسترسی برابر به کیفیت مطلوب زیست محیطی در اختیار اغنیا و فقرا بگذارد. بدون شناسایی این حقوق، فقط اغنیا استطاعت اجتناب از عوارض تذبذبات معینی را خواهند داشت. به عبارت دیگر، انسان هرچه غنی تر باشد، می تواند محله بهتری را برای سکونت انتخاب نماید.<sup>۳</sup> اما اگر حق آسایش، مورد شناسایی قرار می گرفت، دیگر زندگی در یک محله از لحاظ زیست محیطی مطلوب تنها به داشتن استطاعت خرید زمین کافی برای عایق سازی خود در برابر مواد خارجی مضر بستگی نداشت. شناسایی حق آسایش، اثرات توزیعی مطلوبی را بر رفاه جامعه خواهد داشت؛ محیط زیست را به طور کلی بهبود خواهد بخشید و مهمتر از همه به فقرا که بدترین اثرات چارچوبهای غلط توزیع منابع طبیعی را متحمل گشته اند، کمک خواهد کرد.

البته در یک مقاله کوتاه میسر نیست اصول تصمیم گیری در تمام موارد تضاد خودمختاری فرد با کنترل دولت بر فعالیتهایی که به محیط زیست مربوط می گردند را ارائه نماییم. در هر مورد خاص باید براساس تحلیل شرایط ویژه استدلال نمود. اما این بحث، تمایزات مهم چندی را در میان حقوق مشخص کرد؛ و همچنین معیارهای ضروری چندی را برای داوری در مورد تضاد میان خودمختاری فرد و رفاه ادعایی جامعه ارائه داد. لازم است متذکر گردیم که این تمایزات همراه با تمایزات قبلی در رابطه با توزیع جهانی، از لحاظ حقوق بشر و اصول امکانات یا توزیع برابر برای تمام افراد بشر، دسته بندی گردیده اند.

۱. نگاه کنید به: و. ت. بلاک استون، فلسفه و بحران زیست محیطی (آتلانتا، جورجیا: انتشارات دانشگاه جورجیا، ۱۹۷۴)، صفحات ۲۹-۳۸؛ از این پس با عنوان (بلاک استون، ف ب ز) نقل خواهد گردید.

۲. بلاک استون، ف ب ز، صفحات ۲۹-۳۱.

۳. میشان، تکنولوژی، صفحه ۴۱.

آنها این حقیقت را افشا می‌سازند که استدلال اخلاقی کلاسیک بویژه در غرب بدون تردید مبتنی بر مرکزیت انسان است. خصوصیت انسان‌مدار تحلیل اخلاقی ما را بر آن می‌دارد که بیرسیم اگر قرار بر حل مشکلات زیست‌محیطی است به مبنای تحلیلی، مبتنی بر مرکزیت محیط زیست و نه مرکزیت انسان نیاز داریم یا خیر؟ آیا چنین اخلاقی ممکن است؟ و اگر ممکن است به چه چیز شباهت خواهد داشت؟ و چگونه ممکن است ما را قادر سازد به مشکلاتی از قبیل تقسیم نعمات جهان پرداخته و مناقشات زیست‌محیطی را حل نماییم؟

### اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان یا مرکزیت محیط زیست؟

به مبارزه طلبیدن پیش‌فرضهای انسان‌مدارانه اخلاق کلاسیک همانا به زیر سؤال بردن تمام اندیشه‌ها درباره درستی و غلط در غرب می‌باشد. شاید حق به جانب ا. ف. شوماخر باشد آن‌گاه که وی استدلال می‌نماید نهادهای اقتصادی سنتی ما، ما را در زمینه اخلاق گمراه کرده و اصول اخلاقی و سنتی را که پدیدآورنده خشونت برعلیه طبیعت و لاجرم خشونت تقریباً غیرقابل اجتناب در میان انسانها بوده نادیده انگاشته‌اند.<sup>۱</sup> شاید حق به جانب لین وایت باشد آن‌گاه که وی استدلال می‌نماید که سنن مسیحی ما با نابود ساختن آنی‌میسیم و مجاز شمردن حق مطلق انسان به تسلط بر طبیعت به خطا رفته‌اند.<sup>۲</sup> بسیاری از نویسندگان از جمله شوماخر و وایت به این نتیجه رسیده‌اند که تئوریهای سنتی اخلاق رفاه جهانی را مدّ نظر نداشته و اخلاقی جدید، اخلاقی زیست‌محیطی، لازم است تا نیازها و مصالح طبیعت و نه صرفاً نیازها و مصالح انسان را مدّ نظر قرار دهد.<sup>۳</sup>

مثلاً بیولوژیست وین دیویس استدلال نموده است که (زمان آن فرارسیده است تا برای آب، هوا، زمین و آنچه در آن است احترام قابل شویم. همگی ما به توان زمین برای حفظ حیات، بستگی داشته و اگر بقای خود را می‌خواهیم باید این توان را حفظ نماییم. بر این عقیده‌ام که این حقایق، نیازی به اثبات ندارند: تمام موجودات زنده، برابر خلق گردیده و به یکدیگر وابسته هستند).<sup>۴</sup> حقوقدان کریستوفر ا. ف. شوماخر، کوچک، زیبا است (نیویورک: هارپر وراو، ۱۹۷۳)، صفحه ۵۷؛ از این پس با عنوان (شوماخر، کوچک) نقل خواهد گردید.

۲. نگاه کنید به: لین وایت، (ریشه‌های تاریخی بحران زیست‌محیطی ما). ساینس ۱۵۵ (۱۰ مارس ۱۹۶۷): ۱۲۰۷-۱۲۰۳؛ برای تحلیل انتقادی نظرات وایت، نگاه کنید به کتاب علم اخلاق، اثر خود من، صفحات ۱۹-۲۰.  
۳. بعضی از کسانی که معتقدند ما برای رفتار با محیط زیست، به اخلاق جدیدی نیازمندیم، عبارتند از: و. ه. فری، (آیا برای کنترل تکنولوژی، باید قانون اساسی را دوباره بنویسیم؟) در تکنولوژی و جامعه (لندن: آدیسن - وزلی، ۱۹۷۲)، صفحات ۱۵ و ۱۹؛ و. ک. ا. ماناستر، (قانون و منزلت طبیعت)، بررسی قانون محیط زیست ۱۹۷۸ (نیویورک: کلارک بردمن، ۱۹۷۸)، صفحه ۴.  
۴. و. ه. دیویس، (زمین باید زنده بماند). اینوایرونمنت اکشن پولیتیک ۳ (۱۵ ژوئیه، ۱۹۷۲): ۵، ۷.

استون، از جهتی کمی متفاوت‌تر. بر این اساس که در اصول حقوق قانونی می‌تواند چیزهای غیرجاندار را هم شامل گردد، به‌نفع شناسایی حقوق قانونی چیزهای طبیعی استدلال نموده است.<sup>۱</sup> مورخی در دانشگاه کالیفرنیا به‌خاطر اعتقاد به (حقوق صخره‌ها) مشهور گردیده و فیلسوف استرالیایی پتر سینگر، مقام صلاحیت‌دار شناخته‌شده بین‌المللی در زمینه مسایل مربوط به حقوق حیوانات است. سینگر به‌طور کاملاً قانع‌کننده چنین استدلال نموده است که گونه‌پرستی [تبعیض میان گونه‌های مختلف حیوانات] باید خاتمه پذیرفته و حقوق حیوانات باید مورد شناسایی قرار گیرد؛ زیرا حیوانات رنج کشیده و هیچ توجیه اخلاقی برای مدّ نظر قرار ندادن رنج آنها در تدوین قوانین وجود ندارد.<sup>۲</sup> هنگامی‌که به طرق مختلفی که بشر، رفاه اکوسیستم‌ها را نادیده گرفته، به‌طور ظالمانه، کشاورزی مدرنیزه را اجرا نموده و به کشتیها، حقوق قانونی اعطا کرده، اما به درختان چنین حقوقی نداده، نظر می‌افکنیم، از خود می‌پرسیم که آیا در روش اخلاقی ما، چیزی غلط نیست؟

### مطالعه یک مورد: حقوق مالکیت در زمینه منابع طبیعی

حتی از دید اخلاق انسان‌مدارانه کلاسیک، اقدامات زیست محیطی ما شدیداً مورد سؤال هستند. طرفداران حداکثر سود برای همگان که مصمم به نادیده انگاشتن مساوات در توزیع بوده و خواهان به حداکثر رساندن رفاه تمام افراد همه نسلها هستند هم باید تصدیق نمایند که سیاستهای کنونی آلودگی و امحای منابع را نمی‌توان بر این اساس توجیه نمود که این سیاستها، رفاه تمام افراد، بویژه اعضای نسلهای آینده را بهبود می‌بخشند. به‌طور مشابه، دیدگاههای امروزی ما درباره حقوق مالکیت که ادعا می‌گردد مشتق از دیدگاههای جان لاک هستند به‌طور تأسفانگیزی با معیارهای کلاسیک ایجاد و انتقال مالکیت منافات دارند. در حقیقت، اگر ما واقعاً دیدگاههای جان لاک را پذیرفته باشیم خواهیم دید که امروزه اخلاقاً غیرممکن است حق مالکیت منابع طبیعی از قبیل زمین و معادن را به انسانها اعطا کرد. چرا این‌گونه است؟

تئوری مالکیت لاک بر کار مبتنی بود. او معتقد بود که هر آنچه را که انسان از طبیعت برگزیده و نیروی کار خود را با آن مخلوط نماید از آن اوست. علاوه بر این او معتقد بود که مردم به هر آنچه که (می‌توانند قبل از تباه شدنش برای زندگی مورد استفاده قرار دهند حق مالکیت دارند)؛ اما (هر آنچه که

۱. ک. د. استون، آیا درختان هم باید موضعی داشته باشند؟ (لاس آلتوس: ویلیام کافمان، ۱۹۷۴).

۲. نگاه کنید به: پ. سینگر، (آزادی حیوانات)، نیویورک ریویو آوبوکس، بخش ۲۰ (آوریل ۱۹۷۳): ۲۱-۱۷؛ از این پس با عنوان: سینگر، (آزادی) نقل می‌گردد. همچنین نگاه کنید به: ت. ریگان و پ. سینگر، ویرایشگران، حقوق حیوانی و تعهدات انسانی (انگل وودکلیفس، نیوجرسی: پرنیتس - هال، ۱۹۷۶).

فراتر از این است، از سهم او بیشتر بوده و به دیگران تعلق دارد).<sup>۱</sup> شرطی که لاک گذاشت عبارت از این است که (به همان اندازه و به همان خوبی به‌طور مشاع برای سایرین باقی بماند).<sup>۲</sup> از آنجا که اراضی جهان وسیع و ساکنین آن نسبتاً اندک بود<sup>۳</sup> و از آنجا که لاک بر این باور بود که کار (عامل بیشترین بخش ارزش زمین بوده بدون آن، زمین تقریباً هیچ ارزشی ندارد)<sup>۴</sup>، وی اعتقاد داشت که این شرط به‌سهولت قابل تحقق است.

البته نکته اساسی در تئوری لاک عبارت از این است که اختصاص مالکیت مثلاً تملک زمین، موقعیت دیگران را وخیم می‌سازد یا خیر.<sup>۵</sup> تا زمانی که جمعیت جهان، اندک و سرزمینهای کشف نشده، وسیع بودند، احتمالاً (به‌مقدار کافی و به همان خوبی، به‌طور مشاع برای سایرین باقی بود). اما شک داریم که در دفاع از تئوری حق مالکیت لاک و این استدلال که شرط وی قابل تحقق است حق به‌جانب تئوریسین‌های معاصر باشد. چگونه می‌توان مقدار زیادی مثلاً زمین، نفت، یا ذغال‌سنگ را تصاحب نمود و باز هم ادعا کرد که (به همان مقدار و به همان خوبی) برای سایرین باقی است؟

کل استدلال لاک عبارت از این است که زمین به مردمان گذشته، حال و آینده اعطا گردیده و آنها لایق حقوق مالکیت بر آنچه که نیروی کارشان خلق نموده هستند. به همان اندازه که تئوریسین‌های معاصر از درک این مطلب عاجزند که انسان بر چیزی که نیروی کارش خلق نکرده و بر منابعی که تملک شخصی آنها (به همان مقدار و به همان خوبی) را برای سایرین باقی نمی‌گذارد، حق مالکیت ندارد، به همان اندازه، توجیهات جان لاکي آنها در مورد مالکیت خصوصی منابع طبیعی با الگوهای کنونی مالکیت، منافات دارد. به همین جهت حتی به دلایل سنتی مبتنی بر مرکزیت انسان روشن نیست که ادعای انسان به داشتن حق مالکیت بر زمین، هوا، معادن و سایر منابع طبیعی برطبق دیدگاه جان لاک هنگامی که مقدار کافی و مطلوب برای کسانی که خواهند آمد باقی نمی‌ماند اخلاقی باشد.<sup>۶</sup> اما اگر این‌طور باشد، بسیاری از مشکلات جهانی ما، نه ناشی از خطا بودن اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان

۱. جان لاک، رساله دوم دولت، پاراگرافهای ۲۵-۳۱.

۲. همان‌جا، پاراگراف ۲۷.

۳. همان‌جا، پاراگراف ۳۶.

۴. همان‌جا، پاراگراف ۴۳.

۵. رابرت نوژیک، آنارشی، دولت، و اوتوپي (نیویورک: بیسیک بوکس، ۱۹۷۴)، صفحات ۱۷۶-۱۷۴.

۶. ل. ک. بکر، حقوق مالکیت (لندن: راتلج و کیگن پل، ۱۹۷۷)، صفحه ۱۰۹ استدلال مشابهی را پیش می‌نهد.

بلکه ناشی از عدم اجرای اخلاق جان‌لاکی که موعظه می‌نماییم خواهد بود.<sup>۱</sup>

## دو دیدگاه اخلاق زیست‌محیطی

به‌طور کلی هنگامی که اندیشمندان، پذیرش اخلاق جدید مبتنی بر محیط زیست را پیشنهاد می‌نمایند، آنان از یکی از دو روش (دیدگاه حقوق مبسوط) یا دیدگاه هولیستیکی مبتنی بر ملاحظات اکوسیستمی، دفاع می‌نمایند.<sup>۲</sup> طرفداران دیدگاه حقوق مبسوط، اخلاق جدید زیست‌محیطی را یک (نهضت آزادی) دیگر، اما برای گیاهان، حیوانات و رودخانه‌ها و نه فقط برای سیاهان و زنان به حساب می‌آورند.<sup>۳</sup> طرفداران دیدگاه اکوسیستمی معتقدند آنچه که اقدامات ما را اخلاقاً درست یا خوب می‌سازد، چگونگی تأثیر آن بر اکوسیستم‌ها است.<sup>۴</sup> اگرچه عمیقاً هواخواه پیشنهادات اخلاق جدید زیست‌محیطی بویژه آنکه بر ملاحظات اکوسیستمی مبتنی است می‌باشم، اما به نظر من، هر دو پیشنهاد نواقص مفهومی کشنده‌ای دارند.

دیدگاه حقوق مبسوط اخلاق زیست‌محیطی: ابتدا دیدگاه حقوق مبسوط اخلاق زیست‌محیطی را مورد ملاحظه قرار دهید که برطبق آن صخره‌ها، رودخانه‌ها، همراه با موجودات مدرک دارای حقوق تلقی می‌گردند. اگر چنین دیدگاهی صرفاً پیشنهاد نماید که طبقه حق‌داران به‌منظور در برگرفتن تمام موجوداتی که لذت، درد، و بهجت را درک می‌نمایند گسترش یابد در این صورت هیچ مشکلی در پذیرفتن این دیدگاه وجود نخواهد داشت و این چیز جدیدی هم نخواهد بود. خیلی پیش از این جرمی بنتام هنگامی که ایده حد اکثر سود برای حداکثر افراد را تبیین می‌کرد، تصریح نمود که هر موجود مدرک و نه صرفاً هر

۱. نگاه کنید به: جان پاس‌مور، مسؤولیت انسان در قبال طبیعت (نیویورک: چالز اسکریبنرز سائز، ۱۹۷۴): همچنین: و. ک. فرانکنا، (اخلاق و محیط زیست)، در علم اخلاق و مسایل قرن بیست و یکم، ویراسته ک. ا. گود باستر و ک. م. سایر (نتردام، ایندیانا: انتشارات دانشگاه نتردام، ۱۹۷۹)، صفحات ۳-۴؛ از این پس با عنوان: فرانکنا، (علم اخلاق)، و گودباستر و سایر، علم اخلاق نقش می‌گردد.

۲. البته ساده‌انگاری است که صرفاً از اخلاق (قدیم) و (جدید)، یا اخلاق (اکوسیستمی)، صحبت کنیم. نگاه کنید به: فرانکنا، (علم اخلاق) صفحات ۵-۱۵.

۳. به پائولس‌های ۲ و ۳ از صفحه ۱۱۴ نگاه کنید. همچنین نگاه کنید به: هولمز رلستن، (آیا اخلاق اکولوژیکی وجود دارد؟)، اتیکس ۸۵، شماره ۲ (ژانویه ۱۹۷۵): ۱۰۱؛ از این پس با عنوان: رلستن، (اکولوژیکی) نقل خواهد گردید.

۴. نگاه کنید به: ا. لئوپولد، (اخلاق ارضی)، آلماناک ساند کانتی (نیویورک: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۴۹)، صفحات ۲۰۶-۲۰؛ ک. د. برد، پنج نوع تئوری اخلاقی (نیویورک: هارکرت بریس، ۱۹۳۰)، صفحه ۲۸۳؛ ت. ک. ویلیامز، مفهوم وابسته مقوله‌ای (لندن: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۶۸)، صفحات ۲۲ و ۱۲۱؛ هنری سیجویک، روشهای علم اخلاق، ویرایش هفتاد و چهارم (نیویورک: داور، ۱۹۶۶)، صفحه ۴۲۰؛ توماس کلول، (اکولوژی و فلسفه)، در موضوعات فلسفی، ویرایشگران: ج. راشلز و ف. تیلمان (نیویورک: هارپر و راو، ۱۹۷۲)، صفحه ۳۶۰.



شخص یا انسان باید (یکی به حساب آمده و هیچ کدام بیش از یکی به حساب نیاید).<sup>۱</sup> استدلال او این بود که تا زمانی که یک موجود رنج می‌کشد ارزش امعان نظر دارد، و این دیدگاهی است که بعضی فلاسفه اخلاقی و بیشتر متفکرین معاصر پذیرفته‌اند.<sup>۲</sup> مردم عموماً اتفاق نظر دارند که بدرفتاری با حیوانات یا کانایان، نادرست است، نه به این دلیل که اشخاص اخلاقی هستند بلکه به این دلیل که رنج می‌کشند و لازم به توضیح نیست که از رنجاندن باید اجتناب کرد.<sup>۳</sup>

آنگاه که دیدگاه حقوق مبسوط موجوداتی را که مُدرک نیستند در طبقه حق‌داران قرار می‌دهد جدید و مشکل‌آفرین می‌شود. هرچند درخواستهای مصرانه‌ای برای شناسایی ارزش ذاتی و حقوق انفکاک‌ناپذیر همه موجودات صورت پذیرفته، اما اقناع‌کنندگی ادعای دیدگاه حقوق مبسوط پس از مذاقه، رنگ می‌بازد. از یک سو، این دیدگاه، اغلب متکی به درخواست پایان دادن به شووینیسیم بشر بوده و بدین ترتیب با هر گروهی که خواهان پایان دادن به نژادپرستی، جنس‌پرستی یا گونه‌پرستی می‌باشد متحد می‌گردد. اما صرف درخواست پایان دادن به شووینیسیم بشر، فرض صحت قبل از اثبات می‌باشد. چرا شووینیسیم بشر یا بهتر بگوییم شووینیسیم موجودات مُدرک باید پایان پذیرد؟ آنچه که باید اثبات گردد عبارت از این است که دلیلی مبتنی بر عدم مرکزیت انسان برای آن وجود دارد. از دیدگاه اخلاقی روشن نیست که چرا انسان باید چیزهایی را که درد، رنج، و بهجت، تجربه نمی‌نمایند از قبیل سنگ و رودخانه محترم بشمارد.<sup>۴</sup> چه چیز در مورد موجودات غیرمُدرک وجود دارد که لایق احترام ماست؟ گذشته از ملاحظات مبتنی بر مرکزیت انسان، چرا درخت سماق سمی، باید از حقوق برخوردار گردد؟ گذشته از دلایل مبتنی بر مرکزیت انسان، چرا ما نباید زباله‌های سمی را در محلهایی که آبهای زیرزمینی را آلوده می‌کنند، مدفون نماییم؟ البته دلایل محکمی مبتنی بر مرکزیت انسان وجود دارند که چرا نباید گیاهان کمیاب را نابود ساخته یا مناظر طبیعی را ضایع کرد. من هم معتقدم که انسان باید همه چیز را محترم بشمارد.<sup>۵</sup> اما دلیل من برای این اعتقاد این نیست که صخره‌ها و رودخانه‌ها دارای حقوقی هستند، بلکه این است که ویران ساختن غیرضروری نشانه قساوت، کوتاه‌نظری، و حرص انسان است که همگی بنا بر دلایل مبتنی بر مرکزیت انسان نادرست می‌باشند. به نظر می‌رسد که از دیدگاه تئوریسین‌های حقوق مبسوط، دلیل ذاتی و غیرمبتنی بر مرکزیت انسان دیگری برای نچیدن گلها و ویران ساختن صخره‌ها وجود دارد. اما چنین برداشتی از ارزش ذاتی، گیج‌کننده است. معنی اینکه هر چیز، حقوقی دارد چیست؟<sup>۶</sup> در این صورت

۱. سینگر، (آزادی)، صریحاً جرمی بن‌تام را نقل می‌کند.

۲. گ. ج. ورناک، موضوع اخلاق (لندن: متون، ۱۹۷۱)، صفحه ۱۴۸ به بعد.

۳. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحات ۵ و ۱۰.

۴. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحات ۱۱ و ۱۳، به مورد مشابهی اشاره می‌کند.

۵. نگاه کنید به: ا. شواتز، تمدن و علم اخلاق، ویرایش سوم (لندن: ا. ک. بلاک، ۱۹۴۹)، صفحه ۳۴۴.

۶. رلستن، (اکولوژیکی)، صفحه ۱۰۱.

چگونه ممکن است که هیچ اقدامی ضایعه آفرین نباشد؟ اگر همه چیزها از موقعیت مساوی برخوردار بودند و شووینیسیم بشر یا موجودات مُدرک وجود نداشت، آیا راهی واقع‌بینانه برای داوری در مورد مناقشات بر سر حقوق داشتیم؟ شاید مناقشاتی که در خلال موضع حقوق مبسوط پدید می‌آیند توسط نوعی بقای اصلح یا فرآیند انتخاب طبیعی منتفی گردند. یا اگر این خیلی وحشیانه است، در این صورت شاید انسانها از کشتار باکتریهای استافیلوکوک که آنها را دچار عفونت می‌سازند منع گردیده، و باکتریهای استافیلوکوک بر مبنای شووینیسیم باکتریایی از کشتار انسانها منع گردند. اما اگر تصور بر این است که ادعای حق تعهداتی را بر دیگران تحمیل می‌کند، چگونه موجودات بشری آزاد می‌توانستند حقوقی داشته باشند که باکتریهای آشکارا غیرآزاد ملزم به محترم شمردن آن باشند؟ در چنین وضعیتی حق چه معنا دارد؟ به علاوه در ارزش ذاتی دادن به همه انواع چیزها، مثلاً صخره، و در عین حال داشتن این ادعا که چیز خاصی در مورد مُدرک، ذی‌حیات، یا هوشمند بودن وجود ندارد به خطا نرفته‌ایم؟<sup>۱</sup>

مع‌ذلک مشکل دیگری هم در دیدگاه حقوق مبسوط مادام‌که خواهان شناسایی حقوق موجودات غیرمُدرک می‌باشد وجود دارد و آن اینکه این دیدگاه در مدّ نظر ندارد که تمام ارزشها ضرورتاً ارزشهای ما هستند؛ چیزی از قبیل ارزش فی‌نفسه بدون ارزش‌گذار وجود ندارد. اگر موجودات غیرمُدرک نمی‌توانند ارزش داشته باشند، در این صورت بیان ارزش آنها چه معنا دارد؟<sup>۲</sup> چگونه می‌توان خوب یا بد را در مورد چیزی که حتی به‌طور بالقوه حس و اندیشه ندارد مانند نطفهٔ انسان یا شخص در حال اغما اعمال کرد؟ (البته در محدودهٔ بسیاری از چشم‌اندازهای عرفانی و تئولوژیکی، اشیا، ارزش ذاتی دارند. اما به نظر می‌رسد که نکتهٔ اساسی در مورد طرفداران دیدگاه حقوق مبسوط این است که آنها استدلالی راسیونالیستی، تحلیلی، و ناتووالیستی در مورد تقاضایشان مبنی بر بسط طبقهٔ حق‌داران ارائه نموده و موضع خود را تئولوژیکی یا عرفانی نمی‌دانند.) مشکل عبارت از این است که موضع آنان، منطقی مفهومی یا غیرتئولوژیکی برای بسط دامنهٔ رابطهٔ اخلاقی فراهم ننموده بلکه خواست خود مبنی بر ارزش ذاتی هر چیز را پیش از اثبات، صحیح می‌انگارد.

سایر مسائلی که گریبانگیر دیدگاه حقوق مبسوط هستند، به مشکلات مفهومی تفرد، مقایسهٔ خاصیت میان گونه‌ها و نحوهٔ قضاوت میان غیر انسانها مربوط می‌گردند.<sup>۳</sup> اگرچه چنین مشکلاتی، نشانهٔ عدم مطلوبیت بسط طبقهٔ حق‌داران در نظر اول نیست، اما نشانهٔ این هست که زحمت اثبات بر عهدهٔ طرفداران بسط می‌باشد. این‌طور که پیداست، انسان سرگردان می‌ماند که چه روشی برای ارزیابی ادعاهای حقوقی جدیداً مورد شناسایی قرار گرفته ممکن خواهد بود و چگونه بویژه در زمینهٔ ادعاهای حق‌داران مُدرک

۱. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحهٔ ۱۳، به مورد مشابهی اشاره می‌کند.

۲. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحهٔ ۱۴، به موضوع مشابهی اشاره می‌کند.

۳. نگاه کنید به ک. ا. گودباستر، (از خودستایی تا محیط زیست ستایی)، در گودباسترو سایر، علم اخلاق، صفحهٔ ۲۹.

و قدیمی‌تر قضاوت در مورد آنها ممکن خواهد شد. چنین سرگردانی‌هایی بدون مزیت هم نیستند، زیرا حتی در میان انسانها که به‌عنوان اشخاص اخلاقی برابر می‌باشند، مناقشات باورنکردنی‌ای بر سر حقوق جریان دارد. اما در میان تمام موجودات به‌نظر می‌رسد که پیچیدگی‌ها آن‌قدر هولناک هستند که به این سؤال دامن می‌زنند که آیا بسط طبقه حق‌داران با توجه به معیارهای تضمین‌گیری در مورد اقدامات مجاز قابل اجرا می‌باشد یا خیر. این امر، چنین می‌نمایاند که اگرچه بسط طبقه حق‌داران ممکن است به‌عنوان ایده‌آل اخلاقی شخصی مطلوب باشد، اما محتمل نیست که به‌عنوان تعهد اخلاقی عقلاً توجیه‌پذیر، قابل دفاع باشد.

دیدگاه اکوسیستمی اخلاق زیست‌محیطی: نسخه اکوسیستمی اخلاق زیست‌محیطی، قربانی همان مشکلات دیدگاه حقوق مبسوط می‌باشد. برطبق نظر هواداران اخلاق زیست‌محیطی هولیستیکی، تاریخ اخیر صنعت، نژاددستی زیستی بوده که با قضاوت در مورد اقدامات انسان با توجه به اثرات آن بر روی تمام اکوسیستم‌های این سیاره، معالجه می‌گردد. برطبق این دیدگاه هر آنچه که رفاه اکوسیستمی را ارتقا دهد خوب و درست و هر آنچه که آن را به‌مخاطره افکند بد و نادرست است. مشکلی اساسی که بروز می‌نماید این است: چرا یک کل را که موجودی هشیار و مُدرک نیست مدّ نظر قرار دهیم؟ گذشته از رفاه انسان، چه دلیل دیگری وجود دارد که ارزش اخلاقی به یک کل اکوسیستمی اعطا نماییم؟<sup>۱</sup>

هواداران اخلاق اکوسیستمی به سؤالات، چنین پاسخ می‌دهند که زمین جمالی دارد که همان توازن طبیعت بوده و ذاتی آن است. اما اشکال این پاسخ این است که اینها ارزشهایی هستند که زمین و اکوسیستم‌ها تنها به‌عنوان چیزهایی که مدّ نظر موجود انسانی هشیار مُدرک قرار گرفته‌اند دارا می‌باشند. آشکار نیست که زمین این خاصیتها را جدا از مشاهده‌کننده یا ارزش‌گذار، دارا باشد. به همین دلیل آشکار نیست که اساسی مبتنی بر عدم مرکزیت انسان برای تأیید اخلاق اکوسیستمی وجود داشته باشد.<sup>۲</sup> علاوه بر این حتی اگر اکوسیستم‌ها جدای از انتساب الهی و انسانی، ارزشی ذاتی داشته باشند آشکار نیست که آن به چه صورت است. احتمالاً نیت از تأیید اخلاق اکوسیستمی، فراهم آوردن نظامی ارزشی است که برطبق آن، هر اقدامی اگر باعث ارتقای رفاه این سیاره گردد، خوب و درست تلقی می‌گردد. اما کمک یا ممانعت از رفاه بیوسفر یا حفظ توازن طبیعت به چه معنا است؟ اکوسیستم‌ها منظمّاً دگرگون شده و منظمّاً گونه‌ها را حذف می‌نمایند. مگر نه اینکه دایناسورها از میان رفتند! هنگامی که طبیعت خود، گونه‌ها را از میان می‌برد، آشکار نیست که هواداران معاصر اخلاق اکوسیستمی چگونه می‌توانند توجیهات تئوریکی و مبتنی بر عدم مرکزیت انسان را برای تکرار ادعاهای خود در مورد اینکه بشر نباید گونه‌ها را از

۱. فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحات ۱۵-۱۴، همین سؤال را مطرح می‌نماید.

۲. به موضوع مشابهی در فرانکنا، (علم اخلاق)، صفحه ۱۵ اشاره شده است.

میان بردارانه نمایند. ( البته به دلایل واضحاً مبتنی بر مرکزیت انسان، من شخصاً معتقد نیستم که گونه‌ها باید به دست انسان نابود گردند. اما این موضوع دیگری است که ادعا نمایم که گونه‌ها به خاطر خودشان هم نباید نابود گردند.) چرا از میان بردن گونه‌ها توسط انسان باید با از میان بردن آنها توسط انتخاب طبیعی متفاوت باشد؟ اگر تنها دلایل نادرستی امری، تئوریهای حفظ توازن طبیعت باشد، چگونه می‌توان انجام کاری را که طبیعت خود انجام می‌دهد برای انسان نادرست دانست؟ همگان تصدیق می‌نمایند که توازن طبیعت، چیز استایی نیست، معذک آشکار نیست که طرفداران اخلاق اکوسیستمی چگونه می‌توانند معتقد باشند که تغییرات اکولوژیکی معینی، خوب و تغییراتی دیگر این چنین نیستند. تفاوت نمی‌تواند صرفاً این باشد که هر آنچه که طبیعتاً رخ می‌دهد خوب و هر آنچه که با دخالت انسان انجام می‌گیرد، بد است، زیرا این همانا مجاز شمردن تعریفی کاملاً تجویزی از نیک و بد اخلاقی و اکولوژیکی است.

شاید مهمترین مشکلی که گریبانگیر اخلاق اکوسیستمی است این باشد که (باید) اخلاقی را از (هست) علمی یا اکولوژیکی مشتق می‌نماید. به عبارت دیگر، بعضی از خصوصیات اکوسیستم‌ها نورماتیو تلقی گردیده و باید حفاظت گردند. اما فلاسفه اخلاقی معتقدند که انسان نمی‌تواند مشروعاً وظیفه‌ای اخلاقی را از وضعیت موجود امور استنتاج نماید.<sup>۱</sup> صرف وجود چیزی، توجیه اینکه چه باید باشد نیست. بدین ترتیب رسیدن از (هست) به (باید) توسط اخلاقیون اکوسیستمی باید با میانجیگری قضاوت‌های ارزشی - مثلاً حفظ تنوع خوب است - باشد. اما به همان اندازه که اصول اخلاق اکوسیستمی مبتنی بر قضاوت‌های ارزشی می‌باشد، به همان اندازه هم آن اصول در معرض سؤال قرار دارند. یکی از آن سؤالات این است که چرا یک قضاوت ارزشی متفاوت اما به طور برابر معقول نباید صورت پذیرد. علاوه بر این، حداقل این قابل تصور است که یک قضاوت ارزشی بخصوص با پیش فرض ثبات وسیع گونه‌ها ممکن است در کوتاه مدت معقول به نظر رسد، اما قضاوت ارزشی دیگری با پیش فرض دگرگونی وسیع در پیدایش و ناپیدی گونه‌ها در بلندمدت ممکن است معقول به نظر آید.

برای اخلاقیون اکوسیستمی، مسأله تعیین معیارهای توازن طبیعت به همان اندازه از لحاظ مفهومی مشکل آفرین است که تعیین معیارهای (طبیعی) بودن و در نتیجه، تحت مقوله اخلاق قانون طبیعی قرار گرفتن برای قرون وسطی بیان بود. بسیاری از کسانی که ادعا دارند کارشناس اخلاق قانون طبیعی می‌باشند مدعی‌اند که همجنس‌بازی و جلوگیری از حاملگی، غیرطبیعی بوده و در نتیجه غیراخلاقی‌اند، و ادعاهای آنها، بروز مناقشاتی را در عرصه فلسفه اخلاقی سبب گردیده است. مشکل بتوان دریافت که طرفداران اخلاق اکوسیستمی چگونه از دشواریهای مشابه در رابطه با تعیین آنچه که برای یک اکوسیستم

۱. نگاه کنید به: ج. ا. مورا، اصول اخلاق (کمبریج: انتشارات دانشگاه کمبریج، ۱۹۵۱)، صفحه ۲۰؛ و. ه. برونین، (مور و 'هست - باید')، ایتکس ۸۱، شماره ۲، (ژانویه ۱۹۷۱)؛ ۱۴۹-۱۴۳؛ و. ک. فرانکا، (مغلطه ناتوالیستی)، مایند ۴۸، شماره ۱۹۲ (اکتبر ۱۹۳۹)؛ ۴۶۷؛ و. ج. ه. الیتوس، حقایق، ارزشها و علم اخلاق (آسن: وان گورکوم، ۱۹۶۹)، صفحات ۲۸-۳۴.

طبیعی یا بی خطر بوده یا توازن طبیعت را حفظ می نماید اجتناب می کنند.

## اخلاق زیست محیطی و ایده آل‌های اخلاقی

در اینجا بنا نداریم که نادرستی اخلاق قانون طبیعی یا اخلاق اکوسیستمی را اثبات نماییم بلکه، پس از احیای دشواریهای کلمات (طبیعی) و (بی خطر) می خواهیم خاطرنشان سازیم که درستی، شرط کافی برای عملی بودن یک نظام اخلاقی در ممانعت از ضایعات زیست محیطی یا در فراهم آوردن اساسی برای داوری در دادگاه نیست. خیلی ساده است، اخلاق قانون طبیعی و اخلاق اکوسیستمی در پیوریا [شهری در ایالت ایلینوی] کاری از پیش نمی برند؛ آنها آن قدر گرفتار قضاوت‌های ارزشی متعدد و پیش فرضهای مشکل آفرین هستند که هیچ مبنای روشنی برای قانون یا عمل فراهم نمی نمایند. به همین دلیل است که نظام خام کنونی اعطای حقوق برابر به انسانها و داوری مناقشات مربوط به حقوق بر مبنای اصول ساده لوحانه برخورد برابر آن قدر مؤثر بوده است که خبر دارید. سادگی مبتنی بر مرکزیت انسان آن پاداشی بوده است در تنفیذ و اجرا.

داشتن نظریه‌ای مبنی بر این که چه درست است، یک چیز بوده، و داشتن آیینی برای تضمین اتخاذ تصمیمات درست، چیز دیگری است. ملامت اخلاقی یک چیز است و محکومیت از سوی هیأت منصفه چیز دیگری است. به طور مشابه داشتن یک تئوری اخلاق زیست محیطی یک چیز است و داشتن آیینی برای تضمین اتخاذ تصمیمات زیست محیطی اخلاقی از سوی مالکان، شرکتها، و هیأت‌های منصفه کاملاً چیز دیگری است. به همین دلیل، اگرچه از لحاظ تئوریک درست است که باید به نوعی اخلاق اکوسیستمی متوسل گردید، اما به هیچ وجه روشن نیست که آیینها و معیارهایی وجود داشته باشند که براساس آنها، به طور قابل اجرا و بدون مناقشه تعیین نمود که چه اقداماتی منطبق با اصول چنین اخلاقی هستند.

کی این آگنوستیسیسم در مورد عملی بودن و مزایای یک اخلاق زیست محیطی ما را رها خواهد کرد؟ فی الواقع، در موضعی بد، ما را رها نخواهد کرد. به سهولت می توان استدلال نمود که حتی اگر کسی به نوعی اخلاق زیست محیطی جدید هم متوسل نگردد، می تواند تنها با جدی گرفتن نوعی نظام اخلاقی قدیمی هم در ارتقای رفاه زیست محیطی و جهانی به پیشرفتهای بزرگی نایل گردد. همان طور که مثال پیشین در مورد حقوق مالکیت از نظر جان لاک نشان می دهد، آن گاه که تصمیم به اجرای موعظه‌های خود درباره حقوق برابر (برای تمام نسلها)، بهبود رفاه تمام افراد تمام ملل و نسلها و حصول اطمینان از اینکه پس از مطالبه حقوق مالکیت‌مان، منابع (به همان اندازه و به همان خوبی) باقی خواهند ماند گرفتیم، رفتار جهانی ما باید سریعاً و عمیقاً دگرگون گردد. در آن زمان باید به تمام افراد همه ملل و

تمام نسلها، حقوق برابر اعطا نماییم و سودمندی تمام افراد همه ملل و تمام نسلها را بهبود بخشیم. در آن زمان باید اطمینان حاصل نماییم که قبل از مطالبه حقوق مالکیتان، منابع طبیعی (به همان اندازه و به همان خوبی) در دسترس همگان خواهد بود. علاوه بر این، حتی بدون اخلاق اکوسیستمی، اگر دست از اعتقادات خشکمان در مورد مالکیت برداشته و واقعاً معیارهای جان لاک را اتخاذ می‌نمودیم، در این صورت از یافتن دلایل اخلاقی برای آسیب رساندن به زمین عاجز می‌ماندیم زیرا دیگر به ما تعلق نداشت تا به آن آسیب برسانیم بلکه برای استفاده در اختیار ما بود و موظف به انتقال آن (به همان اندازه و به همان خوبی) به سایرین بودیم.

## سیاستها و عواقب آنها

تصدیق می‌نماییم که در اینجا امکان ارائه اصولی اخلاقی برای اتخاذ تصمیم در مورد مناقشات زیست محیطی از قبیل توزیع برابر در میان افراد یک نسل و در میان نسلهای مختلف، خودمختاری فردی در مقابل خیر همگانی و مرکزیت انسان در مقابل مرکزیت محیط زیست وجود نداشت. هر مورد باید بر مبنای تعدادی زیراصولهای اخلاقی و تحلیل هر ادعای حق بخصوص داوری گردد. این وظیفه‌ای است که در آینده، محققان باید به آن بپردازند. در این مقاله من تمایزات فلسفی چندی را که برای چنین تحلیلهایی مفید هستند ارائه داده‌ام و برای شرایط ضروری چندی در جهت حل اخلاقی مناقشات استدلال نموده‌ام. در موارد چندی به نفع مواضع اخلاقی بخصوصی موضع گرفته‌ام که تغییرات سیاسی مهمی را طلب می‌نمایند.

در مبحث برابری توزیع در میان افراد یک نسل و در میان نسلهای مختلف اصولی چند پیشنهاد گردید:

(۱) از میان سه نوع اخلاق مبتنی بر آزادی کامل، حداکثر سود برای حداکثر افراد، و قرارداد - مساوات، نوع اخیر اساس متقن‌تری را برای تقسیم نعمات جهان فراهم می‌نماید.

(۲) توزیعهای جهانی که از دادوستدها و معاملات به‌طور آیینی عادلانه ممانعت به‌عمل می‌آورند اخلاقاً مشکوک هستند.

(۳) محدودیتهایی بر میزان فداکاری برای توزیع مجدد که لازمه اخلاق مبتنی بر مساوات در سطح جهان می‌باشد و بر میزان جبری که می‌تواند تحمل گردد وجود دارد.

(۴) از جمله معیارهای ارزیابی مطلوبیت پیروی از اصول برخورد برابر در موقعیتی بخصوص، اصل مساوات در نظر اول و اصل نفع همگان می‌باشد.

متعاقب پذیرش این چهار اصل، حداقل دو نتیجه‌گیری سیاسی از پی می‌آید:

(۱) در بعضی از کشورها به‌منظور فراهم آوردن شرایط لازم دادوستدها و معاملات از لحاظ آیینی عادلانه اصلاح ارضی ضروری است.

(۲) به‌دلیل منافات داشتن با اصل مساوات در نظر اول و اصل نفع همگان، اشکال گوناگون تبعیض نباید مجاز شمرده شوند.

بحث پیرامون خودمختاری فردی در مقابل کنترل دولت برای پذیرش حداقل دو اصل استدلال می‌نماید:

(۱) حقوق نیرومند، مثلاً حق بی‌گناهان به کشته نشدن، هرگز تحت‌الشعاع ملاحظات سودپرستانه برای نفع بیشتر قرار نگرفته و تنها توسط حقوق سایرین که دارای اهمیت مشابه می‌باشد جایگزین می‌گردند.

(۲) حقوق ضعیف، مثلاً حق شخص به دارایی‌اش و حق خرید منابع زیست‌محیطی، می‌تواند توسط ملاحظات سودپرستانه برای نفع بیشتر جایگزین گشته و در مواقع تضاد با حقوق نیرومند، برتری با مورد اخیر می‌باشد.

متعاقب این دو اصل، حداقل دو نتیجه‌گیری سیاسی از پی می‌آید:

(۱) از آنجا که تکلیف دولت برخاسته از حق نیرومند افراد به کشته نشدن و حق نیرومند کنترل آگاهانه بر شرایطی است که احتمالاً ضایعات جدی به بار می‌آورند، دولت، دارای حق نیرومند محدود ساختن تمام اشکال آلودگی می‌باشد، حتی زمانی که این محدودسازی، حق مالکیت را خنثی می‌نماید.

(۲) هرگاه تجاوز به حق آسایش ممنوع نگردیده باشد، مردم باید به‌خاطر این تجاوزات، دست‌کم خسارت دریافت نمایند.

در بحث پیرامون پذیرش اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان یا اخلاق مبتنی بر مرکزیت محیط زیست، سه اصل مورد پشتیبانی قرار گرفت:

(۱) دیدگاه حقوق مبسوط اخلاق زیست‌محیطی آن‌گاه که اصرار می‌ورزد موجودات مدرک در جرگه حق‌داران پذیرفته شوند نه قدیمی و نه جنجال‌برانگیز است، اما هنگامی که خواستار پذیرش موجودات غیر مدرک در جرگه حق‌داران است جدید و جنجال‌برانگیز است.

۲) اگرچه نظام‌های اخلاق اکوسیستمی به معنای تئوریکی ممکن است درست باشند، اما به دلیل دشواریهایی که در تعریف آنچه که (طبیعی)، (بی‌خطر)، و در توازن با طبیعت است وجود دارد چندان مناسب نیستند.

۳) اگر به جای کاوش برای یافتن اخلاق مبتنی بر عدم مرکزیت انسان به همان اخلاق مبتنی بر مرکزیت انسان (مساوات، حداکثر سود برای همگان) که موعظه می‌نماییم، عمل می‌کردیم، بسیاری از مشکلات زیست‌محیطی حل می‌گردیدند.

بر مبنای این سه اصل، به نتایج زیر می‌رسیم:

۱) به دلیل مشکلات تفرد، مقایسه سودمندی بین گونه‌ها، و عدالت میان غیرانسانها، طبقه حق‌داران نباید از موجودات مدرک فراتر رود.

۲) به دلیل عدم وجود معیارهایی روشن برای قضاوت در این مورد که چه اقداماتی در رفاه اکوسیستمی سهم هستند، اخلاق اکوسیستمی را نباید اتخاذ کرد.

۳) قبل از هرگونه تلاش برای ترسیم نوعی اخلاق زیست‌محیطی جدید، باید بکوشیم نتایج رادیکال تئوریهای پذیرفته شده مبتنی بر مرکزیت انسان (مساوات، حداکثر سود برای همگان) را به اجرا بگذاریم.

اگر سیاست اخلاقی متقن برای این سیاره، صرفاً عبارت از شناسایی اصولی از قبیل آنچه که فوقاً برشمرده شد، بود در این صورت مسایل جهانی زیست‌محیطی قابل حلتر از آنچه که هستند می‌بودند. اما اینطور که مشهود است حلّ این مسایل، منوط به به اجرا گذاردن این اصول می‌باشد. برای توزیع میان افراد یک نسل و نسلهای مختلف باید به اخلاق مبتنی بر مساوات متوسل گردیم؛ باید چارچوبی جدید برای حق آسایش به منظور توجیه کنترل دولت بر دارایی شخصی اتخاذ نماییم؛ و باید این اندیشه را به دور افکنیم که می‌توان مالکیت منابع طبیعی را علی‌رغم باقی‌نماندن (به همان اندازه و به همان خوبی) برای کسانی که بعد از ما می‌آیند حفظ نمود. به‌طور خلاصه اینکه اگر مایل به پایان دادن به ناخوشی زیست‌محیطی و اخلاقی‌مان هستیم باید به‌گونه‌ای زندگی کنیم که نشانه اعتقاد راسخ ما به اجتماعی بودنمان باشد. اینکه ما امانتدار برادران و خواهران خود هستیم، بیان پارسایانه‌ای نیست که از عصر مذهبی فراموش شده‌ای باقی‌مانده باشد. این بیان حقیقتی است درباره چگونگی انسان بودن. تا زمانی که این را در نیایم محتمل نیست که ما، اخلاق ما و سیاستهای جهانی ما موفق گردند.





## بخش دوم مسایل و فرصتها



## جمعیت، فشار بر منابع، و فقر

چشم‌اندازها و روندهای جمعیت

تبیین مسایل

مکانیسم‌های اصلاح

(رابرت ریپتو)

### چشم‌اندازها و روندهای جمعیت

چه روی می‌دهد؟

اگر مورخین در آینده دور بتوانند به گذشته و قرن بیستم نظر افکنند، بدون شک درباره تغییرات جمعیت به عنوان یکی از برجسته‌ترین مشخصه‌های این قرن خواهند نوشت. نسل ما شاهد اوج رشد جمعیت می‌باشد. در خلال همین قرن، جمعیت جهان، سه برابر گشته است. زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت جهان از دهها هزار سال در دوره نئولیتیک و صدها سال در آغاز عصر صنعت به ۳۵ سال در این نیمه

قرن بیستم کاهش یافته است (به جدول ۱-۶ نگاه کنید).

تنها از هنگام جنگ جهانی دوم بود که رشد جمعیت در کشورهای فقیر از رشد جمعیت در کشورهای غنی پیشی گرفت، و تنها در خلال دهه قبل بود که جمعیت نیمکره جنوبی، (آفریقا، اقیانوسیه، امریکا لاتین، آسیای جنوبی) از جمعیت نیمکره شمالی، (امریکای شمالی، اروپا، شوروی و آسیای شرقی) فراتر رفت. این تغییرات شدید نگرانیهایی را درباره فشارهایی که رشد جمعیت بر منابع جهانی و سطح زندگی وارد خواهد کرد برانگیخته است.<sup>۱</sup> اگر نرخهای کنونی رشد، چند، نسل دیگر هم ادامه یابند، جمعیت جهان از توان تحمل کره زمین فراتر خواهد رفت.

این چشم‌انداز مالتوسی نشانه‌ای است از تغییر نحوه نگرش به رشد جمعیت. در خلال دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۴۰ ترس شایع‌تر این بود که رشد کند جمعیت که برای دوره بعد از جنگ پیش‌بینی می‌گردید نخواهد توانست نیروی محرکه لازم را برای اقتصاد صنعتی جهان فراهم آورده و باعث بحران و رکود اقتصادی خواهد شد. تعداد کمی انتظار هجوم نوزادان، اندکی پس از جنگ در کشورهای متخاصم و افزایش طول عمر در کشورهای فقیرتر را داشتند. در جهان رو به توسعه، آنتی‌بیوتیک‌ها، ددت، و مصون‌سازی همراه با اصلاح حمل و نقل، ارتباطات و تهیه مواد غذایی، طول عمر را در هر دهه، پنج سال و جمعیت را در هر سال، بیش از دو درصد افزایش داده‌اند.

علی‌رغم اینکه این تغییرات شدید هستند اما تحت‌الشعاع افول نرخ رشد جمعیت که در اوایل دهه ۱۹۷۰ رخ داد، قرار گرفته‌اند. رشد سالانه به ۲ درصد در سال رسید اما متعاقباً رو به کاهش گذاشت. اهمیت این تغییر این نیست که فشار جمعیت را در قرن حاضر مرتفع می‌سازد: افزایش در ارقام واقعی از سالانه ۸۴ میلیون در حال حاضر به تقریباً سالانه، ۹۰ میلیون در سال ۲۰۰۰ همچنان ادامه خواهد داشت. اهمیت آن در این است که نرخ بالا رونده رشد جمعیت را که از ماقبل تاریخ آغاز گشته بود معکوس می‌نماید.

سیل جمعیت آن‌گونه که مالتوس احتمال می‌داد با موانعی از قبیل جنگ، قحطی و امراض متوقف نگردید. آنچه که باعث کاهش نرخ رشد جمعیت، علی‌رغم کاهش مستمر مرگ و میر گردیده ازدواج دیر هنگام و کاهش باروری به طرق مختلف پس از ازدواج می‌باشد. موانعی که این سیل را متوقف کردند، نه فقر و محدودیت منابع، بلکه مدرنیزاسیون و بالا رفتن سطح زندگی بوده است.

هر ساله جمعیت جهان، معادل جمعیت کشور مکزیک و اکثراً در کشورهای فقیر، افزایش می‌یابد. این افزایشها تواناییهای اقتصاد کشورهای رو به رشد را به‌منظور ایجاد کار، افزایش تولید کشاورزی و سرمایه‌گذاری لازم برای فعالیت شهرهای رو به گسترش، تحت فشار قرار می‌دهد. با وجود این، سطح زندگی تقریباً در تمام کشورها بالا رفته است. تولید سرانه کشاورزی، سواد و ثبت‌نام در مدارس، کسری

۱. ر.س. مک نامارا، (اسطوره یا بمب زمان: مشکل جمعیت)، فارین افرز ۶۲، شماره ۵ (تابستان ۱۹۸۴): ۴۸۹-۵۱۱.

جدول ۱-۶: پیش‌بینی جمعیت (بالا) و نرخهای رشد سالانه (پایین) در مورد جهان و مناطق مهم، واریانت میانگین سازمان ملل.

کل جمعیت (به میلیون)						
۲۱۰۰	۲۰۷۵	۲۰۵۰	۲۰۲۵	۲۰۰۰	۱۹۸۰	
۱۰/۱۸	۱۰/۱۰	۹/۵۱	۸/۲۰	۶/۱۲	۴/۴۳	جهان
۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۰	۱/۳۸	۱/۲۷	۱/۱۳	مناطق بیشتر توسعه‌یافته
۸/۷۶	۸/۶۸	۸/۱۱	۶/۸۲	۴/۸۵	۳/۳۰	مناطق کمتر توسعه‌یافته
۲/۵۹	۲/۵۱	۲/۱۷	۱/۵۴	۰/۸۵	۰/۴۷	آفریقا
۱/۲۴	۱/۲۲	۱/۱۰	۰/۸۷	۰/۵۷	۰/۳۶	امریکای لاتین
۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۴	۰/۳۰	۰/۲۵	امریکای شمالی
۱/۷۶	۱/۷۶	۱/۷۷	۱/۷۱	۱/۴۸	۱/۱۸	آسیای شرقی
۳/۲۸	۳/۳۱	۳/۲۰	۲/۸۲	۲/۰۸	۱/۴۰	آسیای جنوبی
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۱	۰/۵۲	۰/۵۱	۰/۴۸	اروپا
۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	اقیانوسیه
۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۱	۰/۲۶	شوروی
۰/۰۳	۰/۱۰	۰/۳۶	۰/۸۲	۱/۳۹	۱/۷۰	جهان
۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۱۵	۰/۴۰	۰/۶۸	مناطق بیشتر توسعه‌یافته
۰/۰۳	۰/۱۱	۰/۴۱	۰/۹۶	۱/۶۴	۲/۰۴	مناطق کمتر توسعه‌یافته
۰/۰۳	۰/۳۱	۰/۸۴	۱/۷۰	۲/۷۷	۳/۰۰	آفریقا
۰/۰۶	۰/۲۰	۰/۵۲	۱/۲۵	۱/۹۲	۲/۳۸	امریکای لاتین
۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۲۲	۰/۳۲	۰/۶۲	۱/۰۴	امریکای شمالی
۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۳۳	۰/۸۹	۱/۲۴	آسیای شرقی
۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۳۰	۰/۷۷	۱/۵۳	۲/۱۷	آسیای جنوبی
۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۳۴	اروپا
۰/۰۰	۰/۰۷	۰/۱۹	۰/۶۴	۰/۹۲	۱/۴۴	اقیانوسیه
۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۱۶	۰/۳۸	۰/۶۰	۰/۹۳	شوروی

منبع: تقسیم جمعیت، (پیش‌بینی جمعیت جهان در بلندمدت)، پایولیشن بولیتن شماره ۱۴ (نیویورک،

۱۹۸۳).

از جمعیت که به آب آشامیدنی سالم دسترسی دارد، طول عمر، و درآمد سرانه، همگی افزایش یافته‌اند. رشد سریع جمعیت، امر بالا بردن سطح زندگی را شدیداً پیچیده ساخته اما آشکار است که موفقیت را منتفی نساخته است.

از لحاظ دموگرافیکی، کشورهای صنعتی هر چه بیشتر یکسان، در حالی که کشورهای رو به رشد هر چه بیشتر ناهمسانند شده‌اند. در کشورهای صنعتی، نرخهای مرگ و تولد، کم و به هم نزدیک هستند و تفاوت میان ملتها، مناطق و طبقات اجتماعی در اغلب موارد، ناچیز می‌باشد. در جهان صنعتی، به‌عنوان یک کل، باروری جایگزینی، تحصیل گشته است. در تعدادی از کشورهای جهان صنعتی، نسل فعلی والدین آن‌قدر فرزند ندارند تا جایگزینشان گردند و شمار نفوس، سیر نزولی طی می‌نماید.

در جهان کمتر توسعه‌یافته، ناهمبندی قابل ملاحظه‌ای در نرخهای رشد جمعیت بروز کرده است. آفریقا، خاورمیانه عربی و بخش اعظم امریکای مرکزی، همچنان نرخهای بالای تولد را دارا می‌باشند و در حالی که مرگ و میر کاهش می‌پذیرد نرخ رشد جمعیت افزایش می‌یابد. (در کشور کنیا، نرخ افزایش طبیعی از ۴ درصد در سال فراتر رفته و این به آن معنی است که ظرف ۱۸ سال، جمعیت آن کشور دو برابر می‌گردد.) باروری در این مناطق، بیش از هر نقطه دیگر، قبل از آغاز نزول جمعیت می‌باشد. تنها ایالات متحده که در قرن نوزدهم از بالاترین نرخ باروری برخوردار بود، گذار خود را با چنین نرخ تولدی آغاز کرد.

اوضاع اجتماعی و اقتصادی در این کشورهای پُر زادوزه خیلی متفاوت بوده و از فقر در بیشتر کشورهای آفریقایی حاشیه صحرا گرفته تا ثروت در بعضی از کشورهای تولیدکننده نفت، نوسان دارند. اهمیت عوامل فرهنگی در دامن زدن به نرخهای بالای رشد جمعیت آشکار می‌باشد، مع‌ذلک در چند کشور از جمله تونس، مصر، موریس و بعضی از کشورهای کوچکتر حوضه خلیج فارس، نرخهای تولد، به‌طور قابل ملاحظه سقوط کرده‌اند.

نوار پر زادوزه و رشد سریع جمعیت عمدتاً (اما نه کاملاً) از میان کشورهای اسلامی و از آسیای مرکزی به طرف شرق ادامه یافته و شامل جنوب روسیه، شمال هندوستان، افغانستان، پاکستان و بنگلادش می‌شود. اما نرخ تولد در پنجاب که منطقه‌ای مدرن‌شده و دارای رشد نیرومند کشاورزی می‌باشد شدیداً کاهش یافته است.

کشورهای جنوب و جنوب شرقی آسیا در حال گذار دموگرافیکی اما با سرعت‌های کاملاً متفاوت هستند. سریلانکا، ایالات هندی کرالا و کارناتاكا و سنگاپور، زود شروع کرده و خیلی پیش رفته‌اند. در اندونزی و تایلند به‌دلیل اجرای موفقیت‌آمیز برنامه‌های تنظیم خانواده، نرخهای تولد خیلی کاهش یافته است. در مکانی دیگر و در همین منطقه، نرخهای تولد کاهش یافته اما به‌دلیل اینکه به‌موازات آن، نرخ

مرگ و میر نیز کاهش پذیرفته، رشد جمعیت متوسط بوده است.

در چین که خانه تقریباً یک چهارم جمعیت جهان است و در سایر کشورهای آسیای شرقی، نرخهای رشد، مرگ و میر، و تولد، همگی شدیداً سقوط کرده‌اند. چین که کشوری کم‌درآمد می‌باشد، نرخهایی مشابه نرخهای کشورهای صنعتی دارد.

در امریکای جنوبی، ناهمانندی قابل ملاحظه‌ای بروز کرده است. در پانزده سال گذشته، نزول سریع زادوزه در کشورهای شیلی، کلمبیا، گینه و برزیل روی داده است. در سایر کشورها - مثلاً بولیوی، اکوادور و پرو - کاهش، کند بوده و یا اصلاً وجود نداشته است؛ در مجموع، نرخهای رشد جمعیت تنزل یافته اما همچنان بالا، باقی‌مانده است.

نرخ تولد در امریکای مرکزی در کشورهای کاستاریکا، بسیاری از جزایر دریای کارائیب و اخیراً در مکزیک و پاناما، سریعاً سقوط کرده است. خصوصیات دموگرافیکی کوبا، مانند کشورهای صنعتی می‌باشد. در سایر کشورهای منطقه - گواتمالا، هندوراس، و السالوادور - نرخهای رشد، مرگ و میر و تولد، همچنان شدیداً بالا هستند.

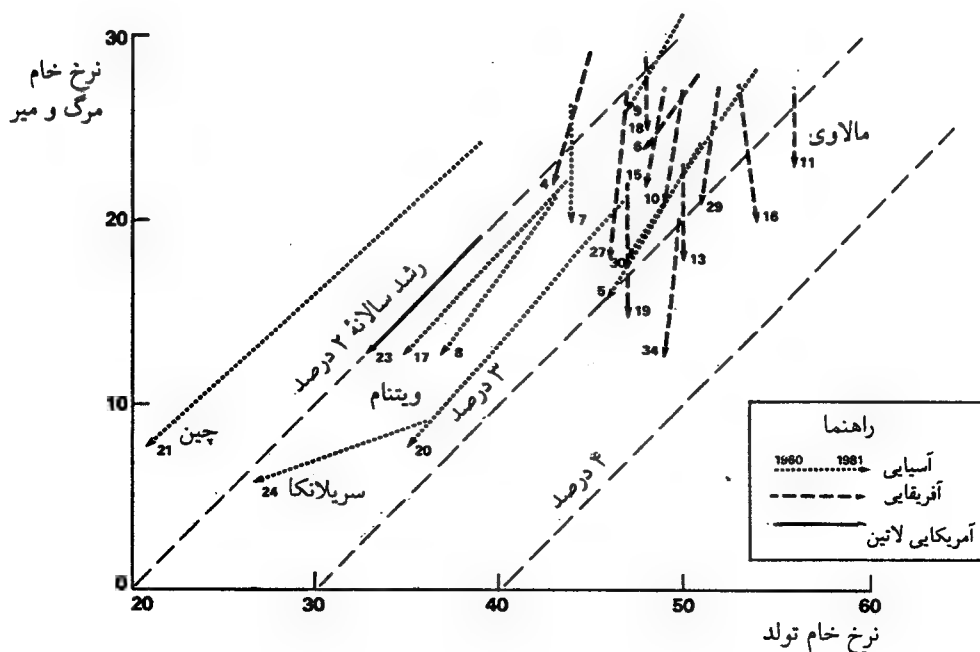
در بسیاری از کشورهایی که اخیراً وارد وضعیت‌گذار دموگرافیکی شده‌اند، سرعت تنزل زادوزه خیلی سریعتر از کشورهایی بوده است که زودتر گذار خود را شروع کرده‌اند. در مقام مقایسه با نرخهای ۰/۲۵ - ۰/۵۰ درصد در سال در اروپا، ژاپن و ایالات متحده در دوره گذارشان، تنزل نرخ تولد در کشورهایی که اخیراً گذار خود را شروع نموده‌اند از ۱/۰ درصد در سال فراتر رفته است.

گونگونی فرهنگی، بعضاً دلیل بروز این تفاوتها می‌باشد؛ اما تفاوتهای اقتصادی و عوامل سیاسی هم مهم هستند. اکثر کشورهایی که تنزل سریع زادوزه را تجربه کرده‌اند، تلاشهای مجذانه‌ای نموده‌اند که وسایل کنترل تولد را در اختیار همگان قرار دهند و سیاستهای اقتصادی‌ای را تعقیب نموده‌اند که فرصتها و تغییرات اجتماعی و اقتصادی را برای اکثریت جمعیت به ارمغان می‌آورد. کشورهایی که هیچ‌یک از این اقدامات را انجام نداده‌اند به دگرگونیهای کمتری در رشد جمعیت و زادوزه دست یافته‌اند.

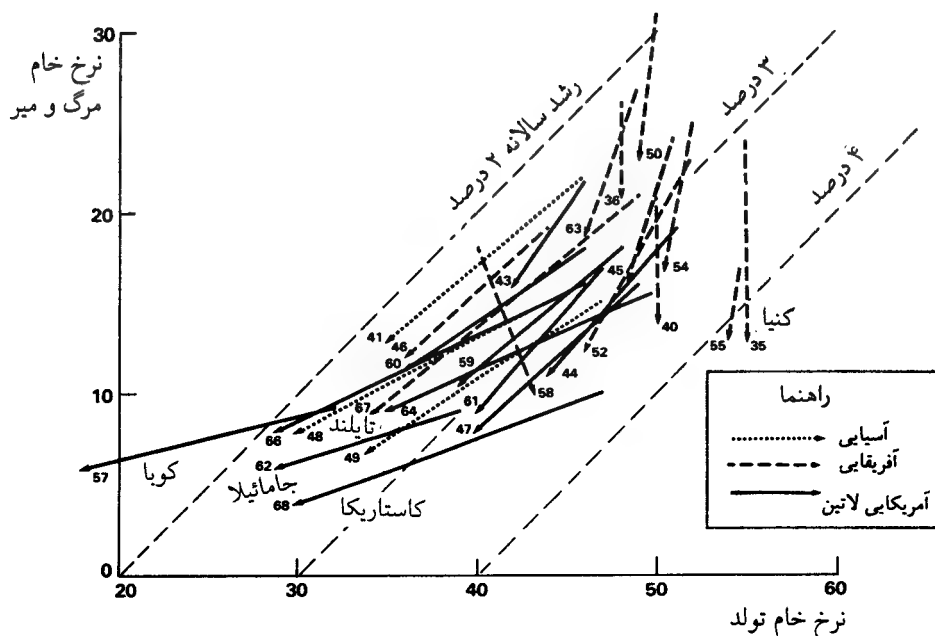
اشکال ۱-۶ و ۲-۶، تفاوت دموگرافیکی را در میان کشورها و ارتباط نرخهای مرگ و میر و تولد را نشان می‌دهد. در مورد کشورهای مختلف، سطوح و روندهای اخیر به موازات هم قرار دارند. نوارهای پر مرگ و میر از آفریقا و آسیای مرکزی و مناطق حاره امریکای لاتین می‌گذرند. کاهش سریع مرگ و میر در آسیای شرقی، بویژه در چین رخ داده است که بین سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۸۱، میانگین طول عمر، از چهل و یک سال به شصت و هفت سال افزایش یافته است. اما برخلاف روند اخیر زادوزه، در دهه گذشته، ظاهراً سرعت کاهش مرگ و میر بویژه در امریکای لاتین و آسیای جنوبی، کند شده است.

در سراسر جهان رو به رشد، شهرها سریعاً توسعه می‌یابند. در زمانی کمتر از بیست سال، جمعیت





شکل ۶-۱: نرخهای خام مرگ و میر و تولد (در هر هزار نفر) در مورد کشورهای کم درآمد از ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۱  
 کلید: ۴، چاد؛ ۵، بنگلادش؛ ۶، اتیوپی؛ ۷، نیال؛ ۸، برمه؛ ۹، افغانستان؛ ۱۰، مالی؛ ۱۱، مالاوی؛ ۱۳، اوگاندا؛  
 ۱۵، ولتای علیا؛ ۱۶، رواندا؛ ۱۷، هندوستان؛ ۱۸، سومالی؛ ۱۹، تانزانیا؛ ۲۰، ویتنام؛ ۲۱، چین؛ ۲۳، هائیتی؛ ۲۴،  
 سريلانكا؛ ۲۷، سیرالئون؛ ۲۹، نیجر؛ ۳۰، پاکستان؛ ۳۴، غنا.



شکل ۶-۲: نرخهای خام مرگ و میر و تولد (در هر هزار نفر) در مورد کشورهای دارای درآمد متوسط از سال ۱۹۶۰ تا سال ۱۹۸۱. کلید: ۳۵، کنیا؛ ۳۶، سنگال؛ ۴۰، لیبریه؛ ۴۱، اندونزی؛ ۴۳، بولیوی؛ ۴۴، هندوراس؛ ۴۵، زامبیا؛ ۴۶، مصر؛ ۴۷، السالوادور؛ ۴۸، تایلند؛ ۴۹، فیلیپین؛ ۵۰، آنگولا؛ ۵۲، مراکش؛ ۵۴، نیجریه؛ ۵۷، کوبا؛ ۵۹، گواتمالا؛ ۶۰، پرو؛ ۶۱، اکوادور؛ ۶۲، جامائیکا؛ ۶۳، ساحل عاج؛ ۶۶، کلمبیا؛ ۶۷، تونس؛ ۶۸، کاستاریکا.

شهری دو برابر می‌گردد، و این بیش از دو برابر سرعت افزایش جمعیت در مجموع می‌باشد. در حدود نیمی از این افزایش، به علت مهاجرت از مناطق روستایی به شهرها می‌باشد. اکثر مهاجرین در شهرهای بزرگ اقامت می‌گزینند. در سال ۱۹۵۰، تنها ۱۸ درصد از جمعیت شهرنشین جهان سوم در شهرهای دارای بیش از یک میلیون سکنه زندگی می‌کردند. تا سال ۱۹۸۰، این میزان به ۳۵ درصد رسید. به‌طور مشابه، درصد جمعیت شهرنشین که در شهرهای دارای بیش از پنج میلیون سکنه زندگی می‌کردند از ۲ به ۱۴ رسید. در طی این ۳۰ سال، شمار نفوسی که در شهرهای بزرگ زندگی می‌کردند، هر ساله ۱۵ درصد افزایش یافت و به موازات آن، تعداد شهرهایی که جمعیت آنها از مرز پنج میلیون می‌گذشت بیشتر و بیشتر شد. شهرهای عظیم جهان، به‌طور فزاینده در کشورهای رو به رشد قرار دارند. شهر سائوپائولو که در سال ۱۹۹۰ از لحاظ وسعت، چهارمین شهر جهان (بعد از توکیو، مکزیکوسیتی، و نیویورک) خواهد بود، در سال ۱۹۷۵ از منچستر، دیترویت و ناپل کوچکتر بود. شهر لندن که در سال ۱۹۷۵ از لحاظ وسعت، دومین شهر جهان محسوب می‌شد، در سال ۱۹۹۰، از هر یک از یازده شهر جهان‌سومی، از جمله ستول، جاکارتا و قاهره، کوچکتر خواهد بود.

الگوهای شهری کردن در میان کشورها و مناطق مختلف گوناگون هستند. دوسوم تمام اهالی امریکای لاتین، مقیم شهرها هستند؛ در حالی که یک چهارم تمام اهالی آفریقا و آسیای جنوبی، چنین می‌باشند. مهمترین دلایل شهری کردن بیش‌ازپیش امریکای لاتین عبارتند از: درآمدهای بیشتر، مالکیت بسیار متمرکز اراضی روستایی، و نوعی توسعه صنعتی که متوجه جایگزین کردن موادی است که از خارج وارد می‌گردیدند. در مجموع، جهان در قرن حاضر از لحاظ جمعیت خیلی متراکمتر گشته است. جمعیت جواتر و احتمالاً شهری‌تر، فقیرتر، و غیرسفید است. اما در اکثر نقاط جهان، این تغییرات با بهبود سطح زندگی همراه بوده است.

### احتمالاً چه روی خواهد داد؟

پیش‌بینیهای کنونی سازمان ملل در مورد جمعیت جهان (شکل ۱-۶) براساس فرض تنزل سریع زادوزه تا سطح جایگزینی در تمام مناطق و ادامه افزایش متوسط طول عمر می‌باشد. این فرض حاکی از این است که جمعیت جهان در سال دوهزار، ۶/۱ میلیارد، در سال دوهزار و بیست پنج ۸/۲ میلیارد، و در پایان قرن بیست و یکم که رشد جمعیت کاملاً متوقف می‌گردد، ۱۰/۲ میلیارد نفر خواهد بود. نود و پنج درصد این رشد در کشورهای رو به رشد روی خواهد داد. تا سال ۲۰۵۰، جمعیت آفریقا، چهار برابر جمعیت اروپا و جمعیت آسیای جنوبی بیش از جمعیت تمام نیمکره شمالی به‌اضافه چین خواهد بود. در مناطق رو به رشد تا سال ۲۰۵۰، نیروی کار، سریعتر از مجموع جمعیت رشد خواهد کرد. در

طی این مدت در کشورهای رو به رشد، جمعیتی که در سنین کار می‌باشد سه برابر خواهد شد. این میزان تا سال ۲۰۲۵ از جمعیت کنونی جهان فراتر خواهد رفت. این نشانهٔ افزایش عظیم مردمی است که به اشتغال نیاز خواهند داشت. بیشتر مشاغل در بخش غیرکشاورزی خواهند بود؛ زیرا جمعیت شهری در کشورهای توسعه‌یافته بین سالهای ۱۹۸۰ و ۲۰۲۵، پنج یا شش برابر گشته و مهاجرین شهری در سنین عتفوان به‌طور غیرمتناسب، جویای کار خواهند بود. معذک پیش‌بینیهای سازمان ملل نشان می‌دهد که تا اواسط قرن آینده، علی‌رغم مهاجرت بی‌رویه، یک میلیارد نفر به جمعیت روستایی اضافه خواهد گشت. در بسیاری از مناطق روستایی که قبلاً از لحاظ جمعیت متراکم بودند، فشار بر منابع ارضی، تشدید گشته و موجودیت سرانهٔ زمین در مناطق روستایی احتمالاً به یک‌سوم کاهش خواهد یافت.

این ارقام هر قدر هم که دقیق به‌نظر آیند معذک غیریقینی هستند. آنها امکان واقعی بلایا را مدنظر قرار نمی‌دهند. جنگ هسته‌ای ممکن است بیشتر این جمعیت را از میان ببرد. فجایعی با این عمق، بی‌سابقه نیستند. بومیان قارهٔ امریکا و بخش اعظم اقیانوسیه پس از تماس با اروپاییان و شکست از آنها بر اثر امراض از میان رفتند.

ایراد وارد بر این پیش‌بینیها که استنباطی آگاهانه از روندهای کنونی می‌باشند عبارت از این است که نقاط عطف را در نظر نگرفته‌اند. پیش‌بینیهایی که در طی جنگ جهانی دوم و پس از آن صورت گرفتند به دلیل اینکه تنزل مرگ و میر را پس از جنگ در کشورهای توسعه‌یافته حدس زدند خیلی پایین بودند. پیش‌بینیهای اخیر، به‌دلیل اینکه تنزل سریع زادوزه را حدس زدند همگی خیلی بالا بودند.

تردید به کشورهای توسعه‌یافته و به‌طور مشخص‌تر به بیست کشوری که بیشترین رشد در آنجا به‌وقوع خواهد پیوست مربوط می‌گردد. کشورهای پیشرفته در مجموع بیشتر از آن، کوچک و با ثبات هستند که در پیش‌بینی نرخهای حیاتی آیندهٔ خود دچار اشتباه گشته و در نتیجه، خللی به صحت پیش‌بینی مجموع جمعیت جهان وارد نمایند. در مقام مقایسه، کشورهای توسعه‌یافته، نفوس بی‌شماری دارند. نرخهای مرگ و تولّد آنها، بالا و کاملاً متفاوت هستند؛ به‌نحوی که خط سیرهای تنزل و همگرایی متفاوت، معقول می‌باشند. تقریباً ۴۰ درصد جمعیت جهان سوم، زیر پانزده سال بوده و نرخ زادوزه در بزرگسالی بسیار متفاوت است. به همین دلیل، دولت چین در حال حاضر مجبور گشته زوجهای جوان را وادارد که تنها یک فرزند داشته باشند؛ زیرا کسانی که در دورهٔ هجوم نوزادان در دههٔ ۱۹۶۰، متولّد گردیدند اکنون به سن تولید مثل رسیده‌اند.

آنچه که امروز و در آیندهٔ نزدیک بر سر نرخهای تولّد (و به میزان کمتر بر سر نرخهای مرگ) در جهان سوم می‌آید، عواقب عظیمی برای جمعیت آتی جهان در بر خواهد داشت. هر تولّد به جمعیت کنونی جهان اضافه کرده و منبع بالقوهٔ تولّدهای آتی خواهد بود. پیش‌بینی معدل سازمان ملل به پیش‌بینی‌ای

که براساس فرض رسیدن به زادوزه جایگزینی تا سال ۲۰۲۵ می‌باشد، نزدیک است. اگر بیست سال دیرتر به سطح جایگزینی برسیم، جمعیت غایی جهان، ۲/۸ میلیارد نفر بیشتر خواهد بود؛ اگر بیست سال زودتر به این سطح برسیم، جمعیت غایی جهان، ۲/۲ میلیارد نفر کمتر خواهد بود.<sup>۱</sup> تفاوتی که از این تغییر چهل سال حاصل می‌گردد، از جمعیت کنونی جهان بیشتر است.

البته این فرض که زادوزه نهایتاً در سطح جایگزینی قرار می‌گیرد ممکن است معتبر نباشد. در تمام کشورهای شمال و غرب اروپا، زادوزه به سطحی کمتر از سطح جایگزینی تنزل یافته و علی‌رغم حمایت رسمی دولت از فرزند آوری و رفاه خانواده، نشانه‌ای از بازگشت آن به سطح بالاتر نیست. نرخهای تولد که نتیجه تصمیم چندین صد میلیون زوج می‌باشد، هیچ ارتباط ضروری‌ای با آنچه که جمعیت‌شناسان می‌گویند ندارد. پیش‌بینی‌هایی که بر فرض قرار گرفتن زادوزه در سطحی پایین‌تر از سطح جایگزینی مبتنی هستند، حاکی از این می‌باشند که جمعیت جهان در پایان قرن بیست‌ویکم ۷/۲ میلیارد نفر بوده و به‌آهستگی رو به کاهش خواهد بود.<sup>۲</sup>

این دامنه امکانات دموگرافیکی نشانه اهمیت دامنه وسیع نیم‌رخهای دموگرافیکی تصویر شده در اشکال ۱-۶ و ۲-۶ می‌باشد.<sup>۳</sup> در هر منطقه و در هر سطحی از درآمد می‌توان کشورهایی را یافت که دارای نرخهای پایین مرگ و تولد و تنزلهای سریع هستند. کشورهای دیگری را می‌توان پیدا نمود که نرخهای بالا و تقریباً ثابت دارند. این تفاوتها منعکس‌کننده الگوهای توسعه و سیاستهای گذشته می‌باشند. دولتهای کشورها و مناطقی که از گذار دموگرافیکی عقب مانده‌اند توجه اندکی به مسایل مربوط به جمعیت یا وجود تعداد بی‌شمار خانوارهایی که در معرض تغییرات اقتصادی یا اجتماعی قرار نگرفته‌اند مبذول داشته‌اند.

به همین منوال، دامنه وسیع الگوهای شهری که اکنون در کشورهای مختلف مشاهده می‌گردد دال بر وجود اشکال مختلف شهرنشینی در آینده خواهد بود. نرخ رشد شهری و میزان تمرکز جمعیت در شهرهای عمده، قویاً به سیاستهای کلان اقتصادی که دولتها تعقیب می‌نمایند بستگی خواهد داشت.

۱. ت. فرکلا، (چشم‌اندازهای بلندمدت برای رشد، جمعیت جهان)، پاپولیشن اند دیولپمنت ریویو ۷، شماره ۳ (سپتامبر ۱۹۸۱): ۵۱۱-۴۸۹.

۲. بخش جمعیت سازمان ملل، (پیش‌بینیهای جمعیت جهان در بلندمدت)، پاپولیشن بولتن ۱۴، نیویورک، ۱۹۸۳.

۳. اطلاعات از بانک جهانی، گزارش توسعه جهان ۱۹۸۳ گرفته شده است (آکسفورد: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۸۳)، جدول ۲۰، صفحه ۱۸۶.

## تبیین مسایل

## اهداف سیاست جمعیت چه می باشد؟

هدف، عبارت از تثبیت جمعیت به عنوان غایت کار نیست؛ بلکه عبارت از بهبود رفاه انسان می باشد. مهم است به خاطر داشته باشیم که با توجه به شرایط زندگی اکثر افراد و خانوارها، اشتیاق آنها به داشتن فرزندان نسبتاً زیاد، طبیعی و منطقی است. فقرای جهان از هر چهار فرزند خود، یکی را قبل از رسیدن به سن بلوغ از دست می دهند؛ کما اینکه در جهان توسعه یافته نیز تا همین اواخر این امر رواج داشت. در نتیجه، هسته خانواده در جهان سوم اصولاً شامل پنج عضو می باشد؛ در یک مزرعه یا در یک صنعت خانگی برای خود کار می کند یا اینکه اعضایش به دستمزد حاصل از مشاغل موقت بستگی دارند و یا هر دو. از آنجا که حداقل معاش را تحصیل می نماید، اعضای جدید به عنوان کارگرانی که عدم امنیت و تردید در مورد زندگی و معیشت را کاهش می دهند مورد استقبال قرار می گیرند.

در بخش اعظم جهان، وضع و امنیت زنان به فرزندانشان و نقش خودشان به عنوان مادر بستگی دارد؛ زنانی که مداخل و فرصتهایشان محدود است زود ازدواج کردن و بچه دار شدن برایشان محلی از اعراب دارد. در واقع خیلها چاره ای جز این ندارند. اگر این زنان بعدها مایل به محدود ساختن تعداد فرزندان و قطع حاملگی مجدد باشند با مخالفت شوهران و شبکه بستگان روبه رو می گردند. تنها تا دو نسل قبل از این در ایالات متحد، یعنی زمانی که نرخ مرگ و میر در این کشور به اندازه نرخ کنونی آن در جهان رو به رشد بالا بود و تعداد اندکی از زنان در خارج از منزل کار می کردند، زوجهای امریکایی مایل به داشتن چهار تا شش فرزند بودند؛ یعنی تعدادی که اکثر زوجهای کشورهای پُر زادوزه جهان سوم، اکنون مایل به داشتن آن هستند. آنچه که تازگی دارد، عبارت است از خانوار کوچک دارای یک یا دو فرزند که تا همین اواخر به بخشهای کوچک و ثروتمند جهان محدود بود.

کنترل اجتماعی بر زادوزه در جوامع انسانی از طریق محدودیت ازدواج و فعالیت جنسی، خودداری از عمل جنسی، شیر دادن طفل به مدت طولانی، جلوگیری از حاملگی، سقط جنین، و نوزادکشی به صورت قاعده وجود داشته است. فقدان مکانیسمهای کنترل زادوزه هرگز به اندازه فقدان انگیزش، مهم نبوده است. در غرب، قبل از آنکه به قرص ضد حاملگی، آی یودی، عقیم سازی مردان، انسداد لوله های فالوپ در زنان و تنظیم قاعدگی زنان، دسترسی باشد، به زادوزه پایین نایل آمدند. زنانی که در ایالات متحده بین سالهای ۱۹۰۵ و ۱۹۱۵ به دنیا آمده و سالهای عنوان تولید مثل آنها با رکود بزرگ اقتصادی همراه بود در میان تمام گروههای زنان امریکایی تا امروز از پایین ترین سطح باروری برخوردار بوده اند.

به هر تقدیر با ادامه مدرنیزاسیون کنترل اجتماعی زادوزه جای خود را به کنترل فردی آن می دهد. جلوگیری از حاملگی در خلال ازدواج، جایگزین کنترل پراکنده بر تشکیل خانواده یعنی مدت ارضاع

دوره ناباروری بعد از تولّد نوزاد، و سقط فرزندان ناخواسته می‌شود. به دلیل اینکه دگرگونی فرهنگی در رابطه با جلوگیری فردی از حاملگی نایک‌نواخت بوده بسیاری از زوجها، مخصوصاً آنان که آموزش کمتری داشته و در جوامع سنتی زندگی می‌کنند خود را با فرزندان ناخواسته یا خطر ازدیاد فرزندان ناخواسته روبه‌رو می‌بینند. کوتاه ساختن یا حذف دوره ارضاع که با مدرنیزاسیون همراه است با کوتاه ساختن زمان میان تولدها به این خطر می‌افزاید. صدها میلیون خانواده بدون اطلاع یا دسترسی به وسایل مدرن تنظیم خانواده وجود دارند. بهترین شاهد این مدعا، دهها میلیون سقط‌جنین خطرناک، اغلب غیرقانونی، و بعضی وقتها کشنده می‌باشد که هر ساله در سراسر جهان روی می‌دهد. همچنین صدها میلیون زن وجود دارند که به دلیل فقدان آموزش و محدودیت امکانات اجتماعی و اقتصادی چاره‌ای جز ازدواج زود هنگام و پرورش فرزندان ندارند.

تولدهای کم فاصله که به‌هنگام جوانی مادر شروع شده و تا اواخر دهه‌های سی یا چهل عمر وی ادامه می‌یابد، سلامت مادران و فرزندان را با خطر جدی روبه‌رو می‌گرداند. در میان جوامع کم‌درآمد فاصله میان تولدها، تعیین‌کننده وزن نوزاد جدید بوده که به‌نوبه خود، تعیین‌کننده بخت وی برای بقا می‌باشد. همچنین فاصله کم میان تولدها اگر تولّد نوزاد جدید باعث زود از شیر گرفتن نوزاد قبلی گردد وی را با خطر سوءتغذیه مواجه خواهد ساخت. زادوزه فراوان، سلامت مادران را نیز به‌دلیل پیچیدگیهای حاملگی و تغذیه کم‌قوه شدیداً به‌خطر می‌افکند. علاوه بر این نگرانیهای عمومی در مورد سلامتی، دلایل محکم دیگری هم برای بذل توجه رسمی ملی و بین‌المللی به مسایل جمعیت وجود دارد. خانوارهای منفرد، اثرات تصمیمات خود را مدّ نظر نمی‌آورند؛ تصمیماتی که اثرات فردی آنها ناچیز، اما در مجموع بر روی جوامع و تمام جهان بسیار عظیم خواهد بود. نادیده گرفتن این اثرات، منافعی را که خانواده‌ها در داشتن اعضای فراوان پیش‌بینی می‌کنند وارونه می‌سازد: برای فرد، فرزندان ذکور فراوان به‌مثابه درآمد و امنیت فراوان می‌باشد؛ برای تمام جامعه ممکن است به معنی بیکاری بیشتر، دستمزدهای حقیقی راکد، و مشکلات آموزشی بیشتر باشد. اگر نتیجه میلیونها تصمیم فردی، رشد سریع جمعیت باشد، توزیع درآمد میان نسلهای فعلی و آتی و میان اغنیا و فقرا، مورد تأثیر سوء قرار خواهد گرفت.

در غرب، دخالت دولت در تصمیمات فردی تولیدمثل تاریخ طولی دارد، از جمله این محدودیت که چه کسی می‌تواند دارای فرزند باشد و چه وسایلی برای کنترل زادوولد باید مورد استفاده قرار گیرد. معمولاً به‌منظور افزایش زادوزه، انگیزه‌ها و ضدّ انگیزه‌هایی برای تعیین تعداد اعضای هر خانوار به‌کار گرفته شده است. اما موضوعی که مورد نظر نیست ارتقای سیاستهای جمعیت یا تحمیل آنها از سوی غرب بر جهان سوم می‌باشد. اکثر دولتهای جهان سوم، سیاستهایی را به‌منظور حصول اطمینان از دسترسی آسان زوجها به اطلاعات و وسایل جلوگیری از حاملگی در جهت نیل به نرخهای پایین رشد جمعیت اتخاذ

نموده‌اند. بیش از نود درصد اهالی جهان سوم، تحت حکومت‌هایی زندگی می‌کنند که خود را نسبت به این سیاست‌ها متعهد می‌دانند.

اگرچه تثبیت جمعیت از هر دیدگاه دوراندیشانه بایسته است، و اگرچه دلایل محکمی برای توجه دولتی به مسایل جمعیت وجود دارد اما سیاست‌های زورمدارانه در قبال تولیدمثل فردی، قابل توجیه نمی‌باشد. تدابیر غیر زورمدارانه که رشد جمعیت را سریعاً کاهش داده و رفاه کسانی را که تحت تأثیر این تدابیر بوده‌اند بهبود می‌بخشد موجود می‌باشد. سیاست‌هایی برای تخفیف عواقب رشد جمعیت در دوره تثبیت وجود دارد. طبعاً هیچ ملّتی نمی‌تواند زورمداری را برای ملّتی که سنت‌های اجتماعی و سیاسی متفاوت دارد تجویز نماید، اما تفاوت آشکاری میان سیاست‌هایی که گزینه‌های مردم را گسترش داده و سیاست‌هایی که صریحاً یا ضمناً از تهدید مجازات برای تغییر رفتار افراد استفاده می‌کنند وجود دارد.

### چگونه رشد جمعیت بر منابع و محیط زیست اثر می‌گذارد؟

در بسیاری مناطق، افزایش جمعیت، منابع طبیعی و محیط زیست را تحت فشار قرار داده است. در کشورهای فقیرتر، کشاورزی به‌بهای جنگل‌ها و اراضی آیش و در مناطقی که خاک با ثبات و غنی نیست به‌بهای خود زمین توسعه‌یافته است. تقاضای فزاینده برای انرژی در مناطق روستایی در غیاب برنامه‌هایی برای گسترش تأمین انرژی، بسیاری از اراضی روستایی را از پوشش گیاهی پاک ساخته است. در شهرهای رو به گسترش تراکم و سیل مواد زاید بر برنامه‌ریزی غیرکافی و زیرساخت اقتصادی غلبه کرده است.

اگر جمعیت آن‌گونه که پیش‌بینی شده است، افزایش یابد، فشار بر منابع، احتمالاً تشدید خواهد شد؛ زیرا از بعضی جهات مهم منابع مورد بهره‌برداری قرار ننگرفته کاهش خواهد یافت. هزینه‌های کشت اراضی جدید و توسعه منابع جدید انرژی بالا خواهد رفت. اما فشار جمعیت بر منابع نسبت به کشورها و مناطق مختلف کاملاً متفاوت است. در بخش اعظم امریکای لاتین و آفریقا، منابع طبیعی نسبت به جمعیت فعلی و جمعیتی که برای آینده پیش‌بینی شده است عظیم می‌باشد. در آسیای جنوبی، چین، و نقاطی از آسیای شرقی، کمبود زمین، آب و منابع انرژی چشمگیرتر است. بسیاری از مناطقی که دچار فشار جمعیت هستند، مانند بنگلادش و جزیره جاوه، مناطقی می‌باشند که از قابلیت تولید طبیعی زیاد برخوردار بوده و جمعیت‌های نسبتاً متراکم در طول تاریخ در آنجا روزگار گذرانده‌اند.

رابطه میان منابع طبیعی و جمعیت توسط تکنولوژی و سازمان اجتماعی تعیین می‌گردد. مثلاً در بخش کشاورزی، اخیراً مطالعه مفصلی توسط فائو در زمینه توان تحمل منطقه‌ای انجام گرفت که نشان می‌دهد که جمعیت قابل تغذیه اساساً توسط میزان کشاورزی فشرده که به آن نیل گردیده تعیین می‌گردد.<sup>۱</sup>

۱. فائو، ظرفیت بالقوه اراضی برای نگهداری جمعیت در جهان رو به رشد، گزارش فنی پروژه آی ان تی / ۷۵ / پ ۱۳ . (رم، ۱۹۸۲).



آفریقای حاشیه صحرای چین، دو منطقه‌ای که در تلاش رسیدن به خودبسندگی هستند، می‌توانند با دسترسی به منابع آب و زمین، کشاورزی خود را فشرده‌تر ساخته و از این طریق، تغذیهٔ نفوس فزایندهٔ خود را بهبود بخشند.

از نظر تاریخی، فشرده ساختن کشاورزی و محصول‌گیری بیشتر، واکنشی بوده است نسبت به افزایش فشار جمعیت بر اراضی موجود. گسترش آبیاری، استفادهٔ بیشتر از کود و کاهش آیش و تغییر الگوهای کاشت، داشت، و برداشت، واکنشهای نمونه هستند.<sup>۱</sup> با دسترسی به تکنولوژی مدرن، از طریق تحقیق و ترویج کشاورزی، مکانیسم‌های توزیع برای نهاده‌ها و تولیدات، و انگیزه‌های کافی برای ارتقای نشر سریع، افزایش سریع بازده مقدور می‌گردد. تکنولوژی‌های جدیدی که در راه هستند نوید افزایشهای بالقوه و قابل ملاحظهٔ بازده را می‌دهند.

موضوع توازن جمعیت - منابع اساساً سؤالی جهانی و نه منطقه‌ای یا محلی می‌باشد. مهاجرت و تجارت بین‌المللی کالاها از جمله مواد غذایی و سوخت همیشه واکنشی بوده است نسبت به تفاوت‌های منطقه‌ای در تراکم جمعیت و انبوهی منابع. پیدایش و بسط اقتصاد جهانی عمدتاً به تجارت بین‌المللی ناشی از این تفاوتها بستگی داشته است.<sup>۲</sup> تجارت از لحاظ تاریخی مهم غله از بالتیک، آهن از اسکاندیناوی، خز و چوب از زنگه دنیا و ابریشم و موصلین از شرق، همه منعکس‌کنندهٔ توازنهای مختلف میان نفوس و منابع بودند. رشد تجارت بین‌المللی در قرن بیستم حتی از رشد جمعیت هم سریعتر بوده است و بسیاری از کشورهایی که در مجموع، منابع طبیعی کافی نداشتند - مانند ژاپن، کره، و سنگاپور - از تجارت بین‌المللی به‌منظور نیل به موفقیت چشمگیر در بهبود سطح زندگی استفاده کرده‌اند. مع‌ذلک بهای منابع طبیعی، نشان‌دهندهٔ کمبودهای شدیدتر نمی‌باشد. گذشته از قیمت نفت که توسط کارتل تعیین می‌گردد، کمیابی منابع طبیعی و کالاهای اساسی در بازار، یکنواخت باقی مانده است.

این نکات نباید رابطهٔ میان سطح زندگی و موازنهٔ محلی جمعیت - منابع را مخدوش سازد. هزینه‌های حمل و نقل و سایر مشکلات تجارت کالاهای اساسی - از قبیل غلات و سوخت - عظیم می‌باشند. علاوه بر این، بخش عظیمی از جمعیت جهان را کشاورزانی که حداقل معیشت را به‌دست آورده و به اقتصاد بازار وابسته نیستند و کارگران غیرماهری که امکانات اشتغال محدود دارند، تشکیل می‌دهند. بدین ترتیب در میان کشورهای کم‌درآمد و دارای درآمد متوسط پایین، آنهایی که در تحقیق فائو، نفوس فراتر از توان تحمل برآورد شده‌شان را دارند دسته‌ای را تشکیل می‌دهند که نرخهای مرگ و میر نوزدان در آنها به‌طور چشمگیر بالاتر از نرخهای مرگ و میر نوزادان در کشورهای دارای سطح درآمد مشابه می‌باشد. رشد جمعیت، سهم مهمی در فشار وارد بر منابع و محیط زیست دارد، اما این تنها یک عامل بوده

۱. ا. بسرپ، وضعیت رشد کشاورزی (شیکاگو: آلدین-آرتون، ۱۹۶۵).

۲. د. نورت و ر. توماس، قیام جهان غرب. (کیمبریج: انتشارات دانشگاه کیمبریج، ۱۹۷۳).

و احتمالاً مهمترین عامل هم نمی‌باشد.<sup>۱</sup> هر چند رشد کند جمعیت به حفظ منابع کمک می‌نماید، اما این یقیناً کافی نبوده و حیاتی‌ترین دگرگونی لازم نیز نمی‌باشد.

پیش‌بینی می‌گردد که بسط اقتصاد جهانی در کشورهای صنعتی آن‌قدر ادامه خواهد یافت تا به بزرگترین منبع تقاضای اضافی برای مواد معدنی، منابع انرژی، چوب صنعتی، و بسیاری دیگر از فراورده‌های کشاورزی تبدیل گردد. حتی در زمینه غلات، انتظار می‌رود که در باقیمانده قرن حاضر، کشورهای صنعتی و کشورهایی که به‌تازگی صنعتی شده‌اند نیمی از افزایش تقاضا برای غلات را به خود اختصاص دهند. بخش اعظم این افزایش، صرف تغذیه احشام خواهد شد. در جهان سوم انتظار می‌رود که یک‌سوم افزایش تقاضا برای غلات، ناشی از بهبود درآمد سرانه باشد، و دوسوم آن ناشی از افزایش جمعیت. بنابراین در مجموع، رشد جمعیت در جهان سوم، سهم کوچکی را در افزایش تقاضا برای غلات در سطح جهان به‌عهده خواهد داشت.

بهره‌برداری تجاری، اغلب به‌منظور برآورده ساختن تقاضای خارجی، در اکثر مواقع به استهلاک منابع و نابودی منابع بالقوه نوزا منجر گردیده است. بیدستر امریکای شمالی، چوب جنگلی فیلیپین، و نهنگهای اطلس شمالی تنها چند قربانی مشهور هستند. هرگاه سود فراوانی از فروش ذخایر منابعی که به‌کندی افزایش می‌یابند - حاصل گردد؛ هرگاه حق مالکیت بر یک منبع، مورد تردید باشد به‌نحوی که حفاظت تحصیل‌کننده منافع مالک منفرد نباشد؛ یا هرگاه تکنولوژی‌های جدید، هزینه‌های بهره‌برداری را نسبت به سطح ذخیره باقیمانده بی‌تفاوت سازند، بهره‌برداری تجاری به استهلاک آن منبع منجر خواهد گشت.

اگرچه فشار فقر و رشد سریع جمعیت بر منابع شدید می‌باشد، اما اغلب مواقع، وفور، بیش از کمبود، زمینه تخریب وسیع منابع را فراهم آورده است. وفور به این عقیده قوت می‌بخشد که تخریب منابع ضایعه دایمی به‌بار نخواهد آورد؛ در حالی که کمبود، مکانیسم‌هایی اجتماعی را برای محدود ساختن استفاده از منابع پدید می‌آورد. مثالهای تاریخی بویژه از ایالات متحده و سایر مناطقی که اخیراً مورد سکونت قرار گرفته‌اند فراوان می‌باشند.<sup>۲</sup> در این اواخر، جنگل‌زدایی حارّه در مناطقی از قبیل جزایر دورافتاده اندونزی، حوضه آمازون و آفریقای مرکزی که دارای جمعیت پراکنده هستند سریعاً به پیش می‌رود. آشکار است که آسیب جدی به منابع، بدون فشار جمعیت هم روی می‌دهد.

مهمترین گام در جهت حفظ منابع آفرینش و اغلب بازآفرینی، کنترل‌های مؤثر اجتماعی بر بهره‌برداری چه تجاری و چه معیشتی می‌باشد. فقدان یا حذف کنترل‌های مؤثر به طرق پیچیده به رشد جمعیت مربوط

۱. ر. ریپتو و ت. هلمز (نقش جمعیت در استهلاک منابع در کشورهای رو به رشد) پایپولیشن اند دیولپمنت ریویو ۹، شماره ۴ (دسامبر ۱۹۸۳): ۶۰۹-۹۳۲.

۲. و. کرن، تغییرات زمین (نیویورک: هیل و وانگ، ۱۹۸۳).

می‌گردد که می‌تواند بر نهادهای اجتماعی و مکانیسم‌های سنتی که توسط جوامع برای اداره منابع پدید آمده‌اند غلبه یابد یا اینکه می‌تواند به گشوده شدن مناطق به‌روی بهره‌برداری تجاری بدون محافظت‌های نهادی منجر گردد. اما تقویت کنترل‌ها، پیش از آهسته ساختن نرخ رشد جمعیت به کاهش ضایعات وارد بر محیط زیست و منابع کمک می‌نماید.

مسئله کنترل‌های ناکافی، گسترده‌تر از مشکل (چراگاه‌های عمومی) می‌باشد که اغلب به‌عنوان موضوع بحرانی تشخیص داده می‌شود. نه تنها نهادهای دارای مالکیت عمومی با استفادهٔ بادوام از منابع هماهنگی دارد، بلکه کنترل جامعه بر زیستگاه‌های آسیب‌پذیر در زمینهٔ ادارهٔ منابع، دارای سابقهٔ موفقیت طولانی می‌باشد. (تراژدی چراگاه‌ها) نه در انگلستان جایی که سنت تیول‌داری استفادهٔ عمومی از درختستان‌ها و چراگاه‌ها را مورد نظارت قرار می‌داد و نه در جوامع دیگری که کنترل‌های نیرومند اجتماعی، استفاده از منابع عمومی را تنظیم می‌کردند هرگز روی نداد.

کنترل ناکافی اجتماعی مشتمل است بر بهره‌برداری تجاری تحت نهادهای نامناسب، حق مالکیت، و انگیزه‌های مربوط به قیمت. همچنین شامل تنظیم ناکافی توسط آژانس‌های مسئول دولتی و فقدان نهادهای فرآیندهای مؤثر اجتماعی برای ادارهٔ منابع است. استفاده از فرصت‌های بی‌شمار برای رفع این نواقص، چشم‌انداز حفاظت منابع را پیش از کاهش سریع نرخ رشد جمعیت بهبود می‌بخشد.

فشار جمعیت بر منابع، اغلب نتیجهٔ دسترسی محدود به منابع و نه عدم توازن جامع می‌باشد. بیشتر جمعیت روستایی بر روی املاک کوچکی (کمتر از دو هکتار) که کسر کوچکی از اراضی کشاورزی را دربر می‌گیرند، یعنی کمتر از پنج درصد، متراکمند. اغلب این املاک بر روی تپه‌های مستعد فرسایش، با خاک نسبتاً بی‌حاصل واقع بوده یا مناطقی هستند که اطمینانی به ریزش باران در آنجا نیست. همراه کننده نخواهد بود که تخریب منابع ناشی از استفادهٔ ناصحیح خرده مالکان از اراضی کوچک را نتیجهٔ فشار جمعیت بدانیم؛ در حالی که در واقع این، نتیجهٔ نابرابری عظیم در دسترسی به منابع میان اغنیا و فقرا می‌باشد.

فقر غالباً مانع از استفادهٔ مؤثر از منابع می‌باشد. علی‌رغم از میان رفتن حاصلخیزی خاک، خانوارهای فقیر نمی‌توانند زمین خود را آیش دهند. آنها نمی‌توانند از محصول کنونی برای کاشت درخت بگذرند؛ هر چند کاشت درخت، خاک و درآمد آنها را حفظ می‌نماید. آنها نمی‌توانند اوقات خود را در فصولی که به کشاورزی اشتغال ندارند، به‌جای کسب درآمد از طریق کارگری که به آن نیاز مبرم دارند به ساخت تراس و وسایل حفاظت خاک بگذرانند. خانوارهای کم‌درآمد معمولاً گزینه‌های دیگری ندارند؛ هر چند آگاهند که اعمال آنها منابع را تضعیف می‌نماید.

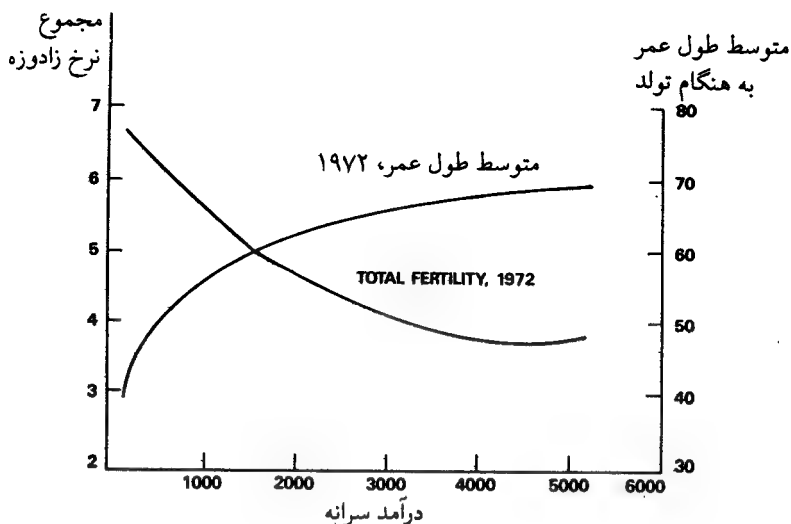
تصور جمعیت عمدتاً به‌عنوان مشکلی که بر منابع فشار وارد می‌آورد، اشتباه می‌باشد. در جهان

امروز، جدیترین اتلاف منابع، عبارت است از تلف شدن جان انسانها به واسطه بیماری، مرگ زودرس، فقر و فقدان امکانات.

## مکانیسم‌های اصلاح

### تأثیر بر تغییر دموگرافیکی

از آنجا که نرخهای مرگ و تولد در میان گروههای کم‌درآمد به‌طور چشمگیر بالاتر بوده و نسبت به تغییرات اقتصادی و اجتماعی که منابع خانوارهای کم‌درآمد را در بردارند سریعاً واکنش نشان می‌دهند، تدابیری که می‌توانند این نرخها را کاهش دهند مشابه هستند. این نرخها همزمان با تحصیل سواد و سایر مهارتها توسط زنان، کاهش می‌پذیرند. این هر دو نرخ، نسبت به برنامه‌هایی که اطلاعات و خدمات بهداشت و تنظیم خانواده را در اختیار خانوارهای نیازمند قرار می‌دهند، واکنش نشان می‌دهند. اما پس از کسب سطح متوسط زندگی، زادوزه و مرگ و میر، چندان تحت تأثیر این دستاوردها نخواهند بود. هم‌الگوی نرخ تولد و متوسط طول عمر در میان ملل<sup>۱</sup> (شکل ۶-۳) و هم آمار خانوارهای منفرد این را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۳: رابطه زادوزه (هر هزار نفر) و متوسط طول عمر (سال) با درآمد سرانه (دلار) در کشورهای رو به رشد، ۱۹۷۲.

هر چند تردید در مورد قویترین عاملی که به موازات فاصله گرفتن خانوارها از فقر، شمار تولدها و

۱. بانک جهانی، گزارش توسعه جهان، ۱۹۸۴ (آکسفورد: انتشارات دانشگاه آکسفورد، ۱۹۸۴).

مرگها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، باقی است، اما در اینکه خانوارها قادر به سرمایه‌گذاری بیشتر در امر رفاه فرزندان می‌شوند، کنترل بیشتری بر محیط زیست و زندگی‌شان برعهده می‌گیرند و به نهادهایی خارج از خانواده دسترسی می‌یابند تردید چندانی وجود ندارد. تغییر دموگرافیکی سریع، شدیداً به توسعه اقتصادی و اجتماعی که چشم‌انداز و شرایط بخش اعظم خانوارها را دگرگون می‌سازد، بستگی دارد. در هر منطقه و در هر سطحی از توسعه، کشورهایی که نرخهای تولد و مرگ نسبتاً پایین داشته و تغییر دموگرافیکی آنها زود شروع گردیده، آنهایی بوده‌اند که در آنجا، توسعه، بخش اعظم خانوارها را تحت تأثیر قرار داده است. کشورهایی که نرخهای مولید و اموات نسبتاً بالا داشته و تغییر دموگرافیکی آنها با تأخیر مواجه گشته، آنهایی بوده‌اند که در آنجا، توسعه اقتصادی با منافع اقلیت کوچکی از جمعیت همراه بوده است.

شاید به نظر ناامید کننده بیاید اگر بگوییم که ابزار تسریع تغییر دموگرافیکی، کاهش فقر می‌باشد؛ اما در حقیقت خیلی کارها می‌توان کرد. فقر، مشکل منابع نیست. کشورهای بسیار فقیری، مانند چین و سریلانکا، سوء تغذیه و سایر علامات فقر شدید را که در کشورهای خیلی غنی‌تر همچنان شیوع دارند، به‌طور گسترده از میان برده‌اند. منابع لازم برای از میان بردن فقر شدید خیلی بزرگ نیستند. مثلاً برطبق برآوردهای بانک جهانی، غلات لازم برای از میان بردن سوءتغذیه در صورت رسانده شدن به مردمی که به آن نیاز دارند، تنها ۲ تا ۳ درصد تولید جهانی خواهد بود. جمهوری کره که تا ۳۰ سال پیش (دست و پا بریده بین‌المللی) نامیده می‌شد، علی‌رغم کمبود شدید منابع طبیعی، به سطحی از درآمد که معادل پایین‌ترین سطح درآمد کشورهای اروپایی است، نایل گشته است. اهم تدابیر لازم برای کاهش فقر، شناخته شده بوده و می‌دانیم که مفید خواهند بود.

قبل از پرداختن به مکانیسم‌های معین تسریع کاهش نرخهای تولد و مرگ، تأکید این نکته ضروری است که این کاهشها کاملاً به‌هم ارتباط دارند. در اکثر کشورهای توسعه یافته، تا نصف مرگها در میان نوزادان و کودکان زیر پنج سال واقع می‌گردد. پایین آوردن نرخ تولد، مرگ و میر را از چند طریق کاهش می‌دهد. اولاً کاهش تعداد حاملگیها، هم در سنین جوانی و هم میانسالی، زندگی افراد را نجات می‌دهد؛ زیرا این حاملگیها جان مادران و نوزادان را در معرض خطر بیشتر قرار می‌دهد. ثانیاً فواصل طولانی‌تر میان تولدها، فشار تغذیه‌ای را هم بر روی کودکان قبلی که در معرض شیر و توجه مادرانه بیشتر قرار می‌گیرند و هم بر روی مادران کاهش می‌دهد، این امر باعث می‌گردد که وزن نوزادان به‌هنگام تولد، بیشتر بوده و مرگ و میر قبل از تولد در مورد نوزادان بعدی کاهش پذیرد. ثالثاً، حذف آبستنیهای ناخواسته مراقبت از کودکان را بهبود خواهد بخشید و این در محیطهای اساساً غیر بهداشتی از عوامل تعیین‌کننده زنده ماندن کودکان می‌باشد.

برعکس، هرگاه نرخهای مرگ و میر کودکان کاهش پذیرد، والدین انگیزه‌های قویتری برای تنظیم تولدها و تشکیل خانواده‌های کوچکتر خواهند داشت. همچنین هرگاه مرگ و میر کودکان کم باشد دوره ارضاع (روشی مهم برای برای ایجاد فاصله میان حاملگیا و حفظ سلامت کودکان در جوامعی که مصرف وسایل ضد حاملگی کم می‌باشد) به واسطه مرگ نوزاد، کوتاه نخواهد گردید. این ارتباطهای متقابل نشان می‌دهند که چرا پیوند عمیقی میان نرخهای تولد و مرگ وجود دارد.

مکانیسم‌های تسریع کاهش مرگ و میر: هشتاد درصد تمام مرگها در جهان سوم روی می‌دهد. نرخ مرگ در آنجا سریعاً کاهش یافته است، اما علت این کاهش با علت کاهش مرگ و میر در کشورهای پیشرفته که قبلاً روی داده است کاملاً متفاوت می‌باشد. در اروپا و امریکا، بیشتر کاهش در نرخهای مرگ؛ چه به‌طور کلی و چه از امراض معین، قبل از آنکه هرگونه پیشرفت علمی مهمی در شناخت و معالجه بیماریها تحصیل گردد، و قبل از توسعه روشهای مؤثر شیمی‌درمانی و مصون‌سازی به‌وقوع پیوست. کاهش مرگ و میر ناشی از اصلاح تغذیه، مسکن، بهداشت، و بهزیستی بود.

در جهان سوم، عکس آن صادق بوده است. افزایش سریع متوسط طول عمر از طریق به‌کار بردن تکنیک‌های طبی که در غرب توسعه یافتند از قبیل مصون‌سازی، مصرف آنتی‌بیوتیک و سایر داروها، و کنترل ناقلان بیماری از طریق مصرف ددت و سایر آفت‌کشها حاصل گردید. وقوع این دستاوردها قبل از بهبود مهم سطح زندگی بود، اما دلیل اصلی کاهش مرگ و میر از زمان جنگ جهانی دوم می‌باشد.<sup>۱</sup> در نتیجه، الگوی مرگ و میر باقیمانده کاملاً با آنچه که در غرب در همان سطح متوسط طول عمر مشاهده شد، تفاوت دارد. مرگ و میر کودکان و نوزادان از عفونتهای روده‌ای و تنفسی که در بیشتر مرگها با سوءتغذیه همراه است سهم مهمی را در کل مرگ و میرها دارا می‌باشد. علت بالا بودن این نسبت این است که زنده ماندن کودک شدیداً به محیط مناسب، از جمله رژیم غذایی و مراقبتی که صرف وی می‌گردد، بستگی دارد. معمولاً کودکی که می‌میرد، به انواع عفونتها که مقاومت جسمی وی را به‌مرور تضعیف نموده‌اند، مبتلا بوده است.

به همین دلیل، نرخهای مرگ و میر بویژه مرگ و میر جوانان، در میان فقرا، بیسوادان و مردم روستایی بالا می‌باشد. اصولاً در کشورهایی که فاقد شبکه‌های پیشرفته بهداشت اولیه در مناطق روستایی می‌باشند، نرخهای مرگ و میر نوزادان در دهات ۵۰ تا ۱۰۰ درصد بیش از شهرها می‌باشد. در بسیاری از کشورها نرخ مرگ و میر کودکان و نوزادان مادران بیسواد، دوبرابر زمانی است که مادران، دوره ابتدایی را به‌پایان

۱. س. ه. پرستن، (علل و عواقب تنزل مرگ و میر در کشورهای کمتر توسعه یافته در خلال قرن بیستم). در تغییر اقتصادی و جمعیت در کشورهای توسعه یافته، ویرایشگر: ر. ا. ایسترلین (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو برای دفتر ملی تحقیقات اقتصادی، ۱۹۸۰).

رسانده‌اند.<sup>۱</sup> این تفاضل چشمگیر، حتی در مورد خانوارهایی که دارای درآمد مشابه می‌باشند به چشم می‌خورد؛ هر چند خانوارهای فقیر به‌طور کلی نرخهای مرگ و میر بالاتر را نسبت به آنها که وضع بهتری دارند دارا می‌باشند. نتیجتاً در کشورهایی که فقر، چه به‌دلیل توزیع نابرابر درآمد و چه به‌دلیل درآمد سرانه پایین شایع است، مرگ و میر فراوان کودکان و نوزادان اعلام گردیده است. کودکان قربانیان این امر هستند. در یک یا دو دهه گذشته، کشورهایی که استانداردهای اقتصادی و آموزشی برای خانوارهای فقیر را بهبود بخشیده و برنامه‌هایی را برای بهبود خدمات بهداشتی اساسی و شرایط زیست محیطی به‌مورد اجرا گذارده‌اند به کاهشهایی چشمگیر در میزان مرگ و میر نایل آمده‌اند. مثلاً برآورد می‌گردد که در کشور چین، نرخ مرگ و میر نوزادان از ۱۶۵ مورد در هر هزار نوزادی که زنده به دنیا آمده‌اند در سال ۱۹۶۰ به ۷۱ مورد در سال ۱۹۸۱، کاهش یافته است. تلاشهای مجذانه‌ای در جهت بهبود آبرسانی و بهزیستی، حذف منابع امراض با هدف فراهم آوردن خدمات بهداشتی اساسی برای تمام خانوارها، و حصول اطمینان از دسترسی همه به حداقل غذای کافی صورت پذیرفته است که مرگهای ناشی از امراض تنفسی، انگلی و غفونی را بسیار کاهش داده است. سیستم بهداشتی چین بر تدابیر پیشگیرانه و ارتقای بهداشت به‌علاوه سود جستن در سطح وسیع از پزشکیاران و مروجین بهداشت اجتماعی تأکید ورزیده است. دستاوردهای بهداشتی مهمی متعاقب پیشرفتهای عمده در آموزش و فواصل طولانیتر میان تولدها که با کاهش نرخ تولد همراه بوده حاصل گردیده است. متوسط طول عمر در چین از برزیل که درآمد سرانه‌اش پنج برابر چین است بیشتر می‌باشد، چین با صرف سالانه تنها چهار دلار برای سلامت هر فرد به این همه نایل گردیده است.<sup>۲</sup>

هر جا که دستاوردهای سریع در کاهش مرگ و میر حاصل گردیده است، اصلاح وضع آموزشی و اجتماعی زنان، نقش کلیدی داشته است. مادر، مهمترین بهداشتکار در تمام جوامع می‌باشد. او مراقب تغذیه کافی فرزندش و بهداشت وی بوده و معالجات ساده را در منزل انجام می‌دهد و از مصون‌سازی و مراقبتهای پزشکی به‌موقع در هنگام بیماری کودک اطمینان حاصل می‌نماید. بدون شک، مادر آموزش دیده و آگاه در مراقبت از کودک، موفقتر خواهد بود. غالباً این مراقبت اوست که تفاوت میان مرگ و زندگی را تعیین می‌نماید.

مردمی که با مسایل بهداشتی آشنایی دارند از سهولت نيل به اصلاحات سریع و قابل توجه در امر بهداشت و متوسط طول عمر از طریق تدابیر ساده و قابل فهم که به هزینه‌های گزاف و پرسنل خیلی تعلیم

۱. دپارتمان سازمان ملل برای امور اجتماعی و اقتصادی بین‌المللی، سطوح و روندهای مرگ و میر از ۱۹۵۰ (نیویورک: یونی‌پاب، ۱۹۸۲).

۲. بانک جهانی، چین: توسعه اقتصادی سوسیالیستی، جلد سوم، بخشهای اجتماعی (واشنگتن، دی. سی.: بانک جهانی، ۱۹۸۳).

دیده نیازی ندارند همیشه در حیرت‌اند. هم در کشورهای پیشرفته و هم در جهان سوم، این دستاوردها با تأکید بر روی ارتقای بهداشت و تدابیر پیشگیرانه قابل تحقق‌اند. بخصوص در جهان سوم، ایجاد شبکه‌های تسهیلات بهداشتی اساسی به منظور ارائه خدمات اولیه به تمام خانوارها گاهی ضروری می‌باشد. همان‌گونه که یونیسف و سایر آژانس‌ها مؤکداً ابراز داشته‌اند، دانش و وسایل فنی کاهش سریع مرگ و بیماری به سهولت در دسترس می‌باشد.<sup>۱</sup>

- توزیع بسته‌های رهیدراسیون در محل و آموزش مادران به تهیهٔ محلولهای سادهٔ خانگی رهیدراسیون.
- کنترل وزن نوزادان و کودکان از طریق استفاده از جدولهای رشد و اتخاذ تدابیر درمانی هنگامی که رشد دچار وقفه می‌گردد.
- توسعهٔ برنامه‌های مصون‌سازی و تلقیح کودکان یا مادران بر ضد کزاز، دیفتری، سل، حصبه، سیاه‌سرفه، و سایر امراض عفونی مهم.
- ارائهٔ خدمات قبل و بعد از تولد با تأکید بر تغذیهٔ زنان باردار یا شیردهی که دچار سوء تغذیه بوده‌اند همچنین ارتقای شیردهی.
- فراهم آوردن اطلاعات و خدمات تنظیم خانواده.

- آموزش زنان در رابطه با اهمیت تهیهٔ بهداشتی غذا و آب آشامیدنی، تخلیهٔ بهداشتی مواد زائد بدن، شستن دستها قبل از صرف غذا و سایر اقدامات سادهٔ پیشگیرانه برای سلامت خانواده.

اینها عناصر خدمات بهداشتی ارزان و موفق هستند که نتایج چشمگیر به‌بار آورده‌اند. این تدابیر را زمانی می‌توان به‌کار بست که بهداشت‌کاران و وسایل اساسی به سهولت در اختیار خانوارها بویژه خانوارهای فقیر باشد. برنامه‌های موفق برای ایجاد دسترسی وسیع به اینها این اقدامات را انجام داده‌اند:

- تسهیلاتی در روستاها و محلات شهری با استفاده از پزشکیاران و مراجعه به مراکز پزشکی نواحی و نظارت آنها ایجاد نموده‌اند.
- با استفاده از افراد محلی و آموزش آنها، دسترسی خانوارها به این تسهیلات را افزایش داده‌اند.
- از طریق سازمانهای محلی از قبیل کلوپ مادران اقدام نموده‌اند.
- خدمات را در سطح محلی متشکل نموده و تمرکز را در مورد بسیاری از جنبه‌های مدیریت برنامه از میان برده‌اند.

۱. ج. گران، وضعیت کودکان جهان (آکسفورد: یونیسف، ۱۹۸۴).



بسیاری از کشورها به ندای سازمان بهداشت جهانی برای گسترش شبکه‌های مراقبت بهداشتی اولیه با اجرای برنامه‌هایی از این نوع پاسخ گفته‌اند. مع‌ذلک کارهای زیادی برای انجام دادن باقی می‌ماند. تخمیناً ۷۵ درصد خانوارهای جهان سوم حتی به این خدمات بهداشتی اساسی دسترسی ندارند و مرگ دهها میلیون نفر در سال از امراضی که به‌سادگی قابل پیشگیری یا معالجه هستند شاهد این مدعاست. مسأله، مسأله منابع نیست. خدمات مؤثر را می‌توان با هزینه ۲ تا ۴ دلار در سال برای هر نفر به انجام رساند؛ و به اثبات رسیده است که افراد ذینفع، بخش اعظم این هزینه را تقبل می‌نمایند. در واقع خیلی از خانوارهای فقیر مبلغی بیش از این را برای خدماتی غیرمؤثر پرداخت می‌نمایند. در بیشتر کشورهای جهان سوم هزینه‌های بهداشتی خصوصی و عمومی بر روی هم از این مبلغ تجاوز می‌نمایند؛ در بسیاری از آنها، بودجه بهداشت عمومی به‌تنهایی از این مبلغ فراتر می‌رود. اگر الگوهای غیرمؤثر صرف پول و سیستم‌های بهداشتی نامناسب مورد تجدید نظر قرار گیرند، می‌توان در بسیاری از کشورها خدمات مؤثر بهداشتی را با سطح فعلی هزینه‌ها به همگان ارائه داد.

اصولاً این سیستم‌های غیرمؤثر (۱) بر خدمات درمانی در بیمارستان و نه بر ارتقای بهداشت و برنامه‌های پیشگیرانه تأکید می‌ورزند؛ (۲) مبالغ زیادی صرف رأس هرم، یعنی بیمارستانهای مرکزی می‌کنند؛ (۳) بیش از حد به پزشکان برای مراقبت بهداشتی مستقیم اتکا داشته و از آنها به‌عنوان ناظر فعالیتهای پزشکیاران استفاده نمی‌نمایند؛ (۴) پرسنل و تجهیزات را در نواحی شهری پردرآمد متمرکز می‌نمایند؛ (۵) مبالغی را بیهوده صرف تجهیزات، مواد دارویی و وسایل می‌نمایند. این نکات مشخص‌کننده سیستم‌های بهداشتی بسیاری از کشورهای پیشرفته نیز می‌باشد.

توجه مجدد خدمات بهداشتی، در درجه اول، تعهدی از سوی رهبری ملی به بسط مراقبتهای بهداشتی اولیه به مردم روستایی نیازمند است، این توجه مجدد نیازمند تغییرات وسیع در برنامه‌های آموزشی می‌باشد: به پزشکیاران و بهداشتکاران اجتماعی بیشتری نیاز بوده و باید پزشکان را تعلیم داد تا به‌عنوان هدایت‌کنندگان و ناظران بهداشت عمومی و نه فقط به‌عنوان اطبا و متخصصان طبی انجام وظیفه نمایند. مؤسسات آموزشی، سازمانهای بین‌المللی، و دولتها می‌توانند در این برنامه‌های آموزشی مشارکت نمایند.

توجه مجدد خدمات بهداشتی نیازمند هدایت هزینه‌های بهداشتی، چه از طریق کمک خارجی و چه از طریق منابع داخلی تأمین شده باشد، در جهت مراقبتهای بهداشتی اولیه و بدور از وسایل و تجهیزات کلینیکی گران‌قیمت در بیمارستانهای شهری می‌باشد. همچنین نیازمند ساده‌سازی و استانداردیزه کردن نظام دارویی، مقرون به‌صرفه‌تر ساختن درمان دارویی، و در دسترس قرار دادن داروهای اساسی از جمله داروهای ضدحاملگی می‌باشد. در بسیاری از کشورها، اصلاح نظام دارویی می‌تواند به‌صرفه‌جویی‌هایی

منجر گردد که اعتبارات لازم برای سیستم مراقبتهای بهداشتی اولیه را تأمین نماید. همچنین به توجیه مجدد چگونگی تأمین اعتبارات سیستمهای بهداشتی به منظور حصول اطمینان از پرداخت هزینه خدمات بهداشتی از جمله هزینه آبرسانی و بهزیستی توسط اقشار مرفه به نحوی که اعتبارات عمومی برای ارائه خدمات اساسی به فقرا مورد استفاده قرار گیرد نیاز دارد.

لزومی ندارد که برنامههای بهداشت اجتماعی توسط آژانسهای دولتی سازماندهی و اجرا گردد. مثالهای بارزی از برنامههایی که توسط اشخاص، سازماندهی و بعضاً تأمین اعتبار گشتهاند وجود دارد که با موفقیت فراوان نیازهای فقیرترین اقشار را برآورده ساخته و قابلیت اجرا و موفقیت روشهای جدید را نشان داده است. یکی از مثالهای فراوان پروژه جامع بهداشت روستایی در جامخدا، ناحیه آمدناگار، یکی از فقیرترین مناطق ایالت مهاراشترا در کشور هندوستان می باشد. مبالغی که مراجعه کنندگان می پردازند ۷۵ درصد هزینه های دایمی را تأمین می نماید. جدول ۶-۲ نتایج پنج سال اول اجرای این پروژه را نشان

جدول ۶-۲: پروژه بهداشت روستایی جامخدا، هندوستان: مقایسه مناطق داخل و خارج از پروژه.

اقدامات	مناطق داخل پروژه		مناطق خارج از پروژه
	۱۹۷۶	۱۹۷۱	۱۹۷۶
جمعیت مورد بررسی قرار گرفته	۱۴۹۰	۱۴۹۱	۱۴۰۵
درصد کودکان زیر ۵ سال که تلقیح گردیدند	> ۱	۸۴ <sup>۱</sup>	۱۵
نرخ مرگ و میر نوزادان (در هر هزار نوزادی که زنده متولد گردیدند)	۹۷	۳۹	۹۰
درصد زنان بارداری که تحت مراقبتهای قبل از تولد قرار گرفتند	> ۰/۵ <sup>۳</sup>	۷۸ <sup>۳</sup>	۲
نرخ خام تولد (در هر هزار نفر)	۴۰	۲۳	۳۷
درصد زوجهایی که به تنظیم خانواده مبادرت ورزیدند	۲/۵	۵۰/۵	۱۰

منبع: د. پایل، پروژه های اختیاری که برنامه های بهداشتی، جمعیت، و تغذیه در ایالت مهاراشترای هندوستان ارائه داده اند، سرویسز (نیویورک: بنیادفورد، ۱۹۷۹).

آ - در ۱۹۷۸ نود و هشت درصد بود.

ب - درصد در مورد تمام زنان.

پ - در ۱۹۷۸ نود و شش درصد بود.

می دهد. گسترش قابل توجه برنامه های بهداشت اجتماعی توسط بخش خصوصی از این نوع همراه با کمک خدمات بهداشتی عمومی و منابع مالی خارجی، دستیابی به خدمات بهداشتی اساسی برای

همگان را تسريع می‌نماید.

در بیشتر کشورهای رو به رشد بخش خصوصی که ارائه دهنده طب و درمان به سبک غربی می‌باشد به طبقات بالا و متوسط شهری خدمت نموده است زیرا قشر فقیر بویژه در مناطق روستایی قادر به پرداخت هزینه این‌گونه درمان نمی‌باشد. فعالیتهای بخش خصوصی بعضاً خطرناک بوده‌اند که به‌عنوان نمونه می‌توان از ترویج شیر خشک نام برد. به دلیل خطراتی که تغذیه از طریق شیشه در بعضی شرایط به همراه دارد، تعدادی از دول جهان سوم شیرخشک را در ردیف دارهائی که با نسخه تجویز می‌گردند، قرار داده‌اند. به‌منظور به‌کارگرفتن مؤثرتر مهارتها و منابع بخش خصوصی در جهت رفع مشکلات عظیم بهداشتی اقشار فقیر، برنامه‌های بیشتر برای همکاری سازمانهای بهداشت عمومی لازم است. بسیاری از این برنامه‌ها که می‌توانند گسترش یابند وجود دارد: اعطای سوبسید به بسته‌های رهیدراسیون خوراکی و داروهای ضدحاملگی از طریق شبکه‌های وسیع توزیع تجاری، استفاده از کانالهای ارتباطی خصوصی به‌منظور آموزش بهداشت، تولید ملزومات طبی، و تشویق تحقیق درباره بیماریهای حاره‌ای. وزارتخانه‌های بهداشت از تواناییهای بخش تجاری بهتر می‌توانند استفاده نمایند. سیاستهای غلط، اغلب انگیزه‌های نامناسب ایجاد کرده و نتایج ضعیف به‌بار می‌آورد؛ مثلاً حمایت بیش از حد تولید داخلی دارو توسط دولتهای جهان سوم به رونق بیش از حد بازار داروهای گرانی که به‌طور انحصاری تولید می‌شوند منجر می‌گردد.

نهادهای موجود در کشورهای پیشرفته می‌توانند مشارکتهای مهمی داشته باشند. کمک خارجی را می‌توان در جهت گسترش مراقبتهای اولیه بهداشتی و بدور از برنامه‌هایی که تکنولوژی‌های گران‌قیمت را برای خدمت به اهالی مرفه شهرنشین به‌کار می‌گیرند سوق داد. برنامه‌های آموزشی با همکاری بین‌المللی می‌توانند به توجیه مجدد آموزش پزشکی کمک نمایند. تا کنون بیشترین بخش منابع برای تحقیقات بیوپزشکی در کشورهای پیشرفته موجود بوده و صرف گشته است و تنها بخش کوچکی از این تحقیقات به مسائلی که بیشترین مرگ و بیماری را در جهان باعث می‌گردند، اختصاص یافته است. صرف پول برای تحقیق درباره مالاریا، فیلاریازیس، شistosomiasis و سایر امراض مناطق حاره که هر ساله میلیونها نفر را کشته و معلول می‌سازد برای هر نفر بالغ بر ۵/۰ دلار است. به دلیل اینکه اقدامات کمی انجام گرفته است، کارهای زیادی برای انجام باقی مانده و موفقیتها عظیم خواهند بود. کشف تصادفی رهیدراسیون خوراکی با استفاده از مخلوط آب، گلوکز و نمک، مهمترین پیشرفت پزشکی قرن لقب گرفته است. پیشرفتهای عمده دیگر از طریق پیدایش واکسن مالاریا، واکسنهای اصلاح شده و مقاوم در مقابل حرارت برای سایر امراض، و درمان و پیشگیری مؤثرتر بیماریهایی که میلیونها نفر را مبتلا می‌سازند حاصل می‌گردد. برای اجرای برنامه‌های تحقیقاتی بلندمدت و جلب علایق شغلی دانشمندان، افزایش وسیع و

مداوم سطح اعتبارات اختصاص یافته به مسایل بهداشتی گسترده جهان سوم ضروری می‌باشد. در کشورهای پیشرفته، کاهش بیشتر بیماری و مرگ و میر به سهولت و به ارزانی قابل حصول است. برآورد شده است که مرد امریکایی که در اواخر دهه پنجم عمر خود به سر می‌برد می‌تواند با ترک سیگار استعمال الکل فقط به مقدار معتدل، ورزش منظم و مصرف کمتر غذا، بویژه چربی حیوانی، یازده سال به متوسط طول عمر خود اضافه نماید. حتی کشف درمان سرطان نیز تأثیری چنین شگرف ندارد. مثلاً استعمال سیگار باعث ۹۰ درصد مرگهای ناشی از سرطان ریه در مردان زیر ۶۵ سال و ۳۰ درصد تمام مرگهای سرطانی، ۷۵ درصد مرگهای ناشی از برنشیت و آمفیزم، و ۲۵ درصد مرگهای ناشی از امراض قلبی می‌باشد. در مورد زنان، استعمال دخانیات سهم مهمی در سقط شدن و مرگ جنین دارد. عواقب بهداشتی دخانیات در مجموع از زیانهای آلاینده‌های زیست‌محیطی جوی که کشورهای صنعتی برای کنترل آن هر ساله میلیاردها دلار خرج می‌نمایند بیشتر است. تولید جهانی توتون در دهه گذشته به رشد خود ادامه داده و صادرات آن از کشورهای پیشرفته نیز فزونی گرفته است. استعمال دخانیات در جهان سوم به‌طور فزاینده رو به گسترش بوده و خطری جدی برای سلامتی به‌شمار می‌رود. هزینه‌های خصوصی و عمومی توتون، الکل، و مصرف زیاد کلسترول سالانه به صدها میلیارد دلار بالغ می‌گردد. با توجه به سهم فراوان و سریع‌الرشد تولید جهانی غلات برای تغذیه حیوانات، مصرف مفرط کلسترول بویژه تأسفبار است. یک‌سوم جمعیت جهان به دلیل تغذیه ناکافی دچار عدم سلامتی هستند در حالی که غنی‌ترین ده درصد جمعیت جهان از پرخوری در عذابند. مالیات غیرمستقیم سنگینتر بر توتون، الکل و تولیدات غذایی پرکلسترول همچنین مقررات شدید تبلیغات، صرف هزینه‌های بیشتر توسط سازمانهای بهداشت عمومی برای آموزش و اطلاع‌رسانی به منظور تشویق مردم به مصرف کم این‌گونه تولیدات غذایی، و حذف سوبسید مستقیم یا غیرمستقیم به تولیدکنندگان مفید خواهد بود.

تسریع کاهش زادوزه: در مبحث تغییر زادوزه در کشورهای رو به رشد، اغلب تقسیمی غلط و مباحثه‌ای غیرضروری درباره اثرات (توسعه) و برنامه‌های تنظیم خانواده وجود داشته است. این دو مکمل بوده و هر دو در تغییر نرخ تولد سهم می‌باشند. کاهش سریع زادوزه هم به انگیزش قوی و هم به دسترسی مناسب به وسایل کنترل زادوزه بستگی دارد.

امکانات و تغییر اجتماعی - اقتصادی، عامل کلیدی تقویت انگیزش می‌باشد، عمدتاً به این دلیل که هزینه‌ها و منافع تصویری محدود ساختن زادوزه را تغییر می‌دهد.<sup>۱</sup> علایق و فرصتهای جدید برای زنان بویژه مهم هستند. شواهد فراوانی در دست است که آموزش بیشتر، مشارکت بیشتر در اقتصاد خارج از خانه، کنترل بیشتر بر امور مالی و اهمیت بیشتر در خانه، همگی با کاهش زادوزه مربوط می‌باشند زیرا

۱. ر. ریتو، برابری اقتصادی و زادوزه در کشورهای توسعه یابنده، (بالتیمور: انتشارات دانشگاه جانز هاپکینز برای آینده، ۱۹۷۹).

یا ازدواج را به تأخیر می‌اندازند، یا زادوزه را در حین ازدواج پایین می‌آورند، و یا هر دو. افزایش شانس زنده ماندن و امکانات برای کودکان، مخارج پرورش فرزندان را بالا می‌برد؛ اما در عین حال، والدین را برمی‌انگیزد تا فرزندان خود را برای برخورداری از امتیاز آن امکانات آموزش دهند. اغلب والدین مشاهده می‌نمایند که در تصمیماتی که اتخاذ می‌کنند چیزی از دست رفته و چیزی به دست می‌آید و نتیجه این خانواده‌های کم‌جمعیت است.

هرگاه هنجارهای جدید اجتماعی خانواده کم‌جمعیت، تنظیم خانواده و افزایش تحصیل در مدرسه و نقشهای جدید برای زنان پا بگیرند، در تمام ارکان جوامع نشر خواهند یافت. اما اگر بخشهای وسیع جمعیت در معرض هیچ‌گونه اصلاحات اقتصادی و افزایش امکانات قرار نگیرند، سرعت کندتر خواهد بود زیرا ادامه زادوزه فراوان، سدی در برابر روند کاهش در کل ایجاد خواهد کرد.

ارائه وسایل، خدمات و اطلاعات از طریق برنامه‌های نیرومند تنظیم خانواده به افزایش دسترسی به وسایل کنترل تولد منجر گشته است. هر جا شرایط اقتصادی و اجتماعی سازنده باشد، برنامه‌های تنظیم خانواده، مصرف وسایل ضدحاملگی را برای کاهش زادوزه افزایش می‌دهد؛ اما عدم وجود این شرایط نیز اثرات مخصوص به خود را خواهد داشت. مثلاً برنامه‌های بدون سابقه در مناطق شهری بنگلادش که توسط بنیاد پت‌فایندر حمایت می‌شد، نرخهای مصرف وسایل ضدحاملگی را تا میانگین ۵۰ درصد در میان زوجهای واجد شرایط در کشوری که کمتر از ۱۲ درصد از اهالی، وسایل ضدحاملگی مصرف کرده و نرخ خام تولد، ۴۷ در ۱۰۰۰ بوده و نرخ رشد جمعیت هنوز بالا می‌رود، افزایش داد.

موفقیت‌هایی از این قبیل منعکس‌کننده نوآوریهای مهمی در برنامه‌های تنظیم خانواده می‌باشد. در ابتدا، بیشتر برنامه‌ها کلینیک پایه بودند. خدمات کلینیکها به مناطق روستایی و مردمی که امکان دسترسی به آنها را نداشتند نمی‌رسید. بیشتر آنها به جای رفع نیازهای فزاینده مشتریان به پیشگیری از حاملگی و مراقبتهای بهداشتی کودک و مادر، بر روی پذیرش مراجعه‌کنندگان جدید توجه داشتند. آنها روشهای محدودی را مجزا از نهادهای اجتماعی محلی و کانالهای تجاری ارائه می‌دادند. رسالت آنها پزشکی و نه اجتماعی بود.

مهمترین نوآوریها در برنامه‌ریزی و اجرا در دهه گذشته عبارتند از:

- برنامه‌های اجتماع پایه که از کارکنان محلی و پزشک‌یاران برای ملاقات با زوجها، تهیه و ذخیره وسایل ضدحاملگی و ارائه خدمات کنترل تولد و بهداشت اساسی برای بخش وسیعتری از جمعیت استفاده می‌کردند.
- فروش تجاری سوبسیددار وسایل متعارف ضدحاملگی به منظور گسترش دسترسی به آنها.
- بسط دامنه مکانیسم‌های موجود کنترل موالید.

- اعطای مسؤلیت بیشتر در اداره برنامه‌ها به سازمانهایی غیر از وزارت بهداشت از جمله هیأت‌های محلی دولتی و غیردولتی.

در تعدادی از کشورها این نوآوریها بعضاً باعث گردیده‌اند که تعداد کسانی که به وسایل ضد حاملگی روی می‌آورند افزایش یافته و کسانی که قبلاً از آنها استفاده می‌کرده‌اند به مصرف آنها ادامه دهند و همچنین کاهش اخیر در زادوزه، پرستاب بوده است. در کشورهای تایلند و اندونزی برنامه‌های قوی با اضافه نمودن مصون‌سازی، مراقبتهای پیش از تولد و نظارت رشد نوزادان به مجموعه وظایف مددکاران تنظیم خانواده، بهداشت اساسی و خدمات تنظیم خانواده را تکمیل نموده‌اند. تجربیات انجام گرفته تا به امروز حاکی از این است که هر چند تلاشهای فشرده هزینه بیشتری در بر دارند اما به پوشش وسیعتر و نرخهای بالاتر ادامه مصرف وسایل ضد حاملگی توسط هر شخص، ده تا بیست دلار در سال برایشان هزینه دارد چندان شاهد افزایش این هزینه‌ها نخواهند بود.

کارهای خیلی بیشتری برای گسترش خدمات تنظیم خانواده باقی می‌ماند که باید انجام داد. در حال حاضر شاید ۲۵ درصد از زنان شوهردار در جهان سوم، یعنی ۱۵۰ میلیون نفر تحت پوشش هستند. کسر بزرگی از کسانی که تحت پوشش نمی‌باشند، دسترسی آسان به وسایل و اطلاعات ندارند. اگر قرار بر این است که جهان سوم تا سال ۲۰۱۵ به زادوزه جایگزینی، یعنی هدفی بلندپروازانه اما ممکن که جهان را به سوی تثبیت جمعیت در حدود ۹ میلیارد نفر در نیمه دوم قرن آینده سوق می‌دهد برسد، لازم است که تقریباً یک میلیارد زوج تا سال ۲۰۱۵ به‌طور مؤثر از وسایل ضد حاملگی استفاده نمایند. این بدان معنی است که سالانه چیزی در حدود ۶/۵ درصد باید به مصرف‌کنندگان وسایل ضد حاملگی افزوده گردد. برای گسترش ارائه خدمات با این سرعت به ادامه افزایش بودجه، آموزش پرسنل، فعالیتهای سازمانی و حمایت نیرومند دولتی، آژانس‌های بین‌المللی و هیئتهای غیردولتی نیاز است. کمک خارجی به برنامه‌های تنظیم خانواده در جهان سوم به‌طور سنتی نیمی از منابع را تأمین نموده است، اما در سالهای اخیر، کمکها دچار وقفه گشته است. منابع اضافی مورد نیاز می‌باشد.

مناطق وجود دارند که در آنجا نرخ رشد جمعیت بالا، فقر شدید و فراگیر، فشار بالفعل و بالقوه بر منابع، جدی و خدمات تنظیم خانواده برای بخش وسیعی از جمعیت در دسترس نمی‌باشد. اکثر کشورهای آفریقایی حاشیه صحرا، بخشهایی از امریکای مرکزی و جنوبی و آسیای غربی و جنوبی در این دسته قرار می‌گیرد. بانک جهانی پیش‌بینی کرده است که به‌هنگام تثبیت جمعیت جهان، جمعیت بنگلادش ۴۳۰ میلیون نفر، جمعیت پاکستان، ۴۱۱ میلیون نفر، جمعیت اتیوپی، ۲۴۴ میلیون نفر، جمعیت سودان، ۱۱۲ میلیون نفر و جمعیت کنیا، ۱۲۷ میلیون نفر خواهد بود. دولتهای بسیاری از این کشورها خیلی دیر به فکر چشم‌اندازهای دموگرافیکی و عواقب احتمالی پیش رو افتاده‌اند، بیشتر آنها اکنون از توزیع

خدمات تنظیم خانواده حمایت می‌نماید. هنگام اعطای کمکها، الویت باید به این کشورها تعلق گیرد. واضح است که گسترش خدمات کافی نیست؛ انگیزش استفاده از آنها ضروری می‌باشد. شواهد دالّ بر تقاضاهای نهفته وجود دارد. اطلاعات گرفته شده از بررسی زادروزه جهان، حکایت از این دارد که بیشتر زنان جهان سوم بعد از سن ۳۰ سالگی علاقه‌ای به فرزندان بیشتر ندارند. کسر بزرگی از آنان که زیر ۳۰ سال هستند، شاید یک‌سوم آنان، فرزند بیشتری نمی‌خواهند و کسر بزرگتری، خواهان به تعویق انداختن حاملگی بعدی هستند. اکثریت این مصرف‌کنندگان بالقوه وسایل ضدحاملگی در حال حاضر از این وسایل استفاده نمی‌نمایند.<sup>۱</sup> اما برنامه‌های بدون سابقه نشان داده‌اند که کسر بزرگی از این زنان در صورت توجه و ارائه خدمات به مصرف‌کنندگان خواهند پیوست.

بهبود وسایل کنترل زادروزه هم سهم بزرگی داشته‌اند. قرصهای خوراکی، وسایل داخل رحمی، روشهای آسان سقط‌جنین و عقیم‌سازی زن و مرد در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ رایج گشته و امروزه از پرطرفدارترین مکانیسم‌های کنترل تولد می‌باشند. در حالی‌که زوجهای دارای انگیزه قوی به روشهای پرزحمت هم قانع هستند، وسایل جدید و اصلاح‌شده احتمال ادامه موفقیت‌آمیز مصرف در میان جمعیت مصرف‌کننده بالقوه را که دارای اهداف، اجبارها و سلیقه‌های مختلف هستند افزایش می‌دهد.

تحقیقات فعلی بر روی قرص و آی‌یودی که کمترین خطرات و عوارض جانبی را دارند، داروهای ضدحاملگی کاشتنی و تزریقی، روشهای اصلاح شده‌ای که به زمان‌بندی آمیزش بستگی ندارند، روشهای بلند مدت قابل برگشت و روشهای اصلاح شده پیش‌بینی دوره تخمک‌گذاری متمرکز شده است. اگر چه نتایج بالقوه این تحقیقات، درصد بالایی را به خود اختصاص داده، اما در سالهای اخیر، منابع تأمین اعتبار سطح حمایت خود را کاهش داده‌اند. تأمین اعتبار باید افزایش یابد.

می‌توان با حذف محدودیتها بر روی عقیم‌سازی، سقط‌جنین و اطلاعات در مورد وسایل ضدحاملگی، سطح دسترسی به ابزار کنترل تولد را بهبود بخشید. در خیلی از کشورها نیازهای ویژه‌ای از قبیل خدمات و مشاوره در مورد پیشگیری از حاملگی برای افرادی که در سنین بلوغ هستند وجود دارد که برآورده نگردیده است. حاملگیهای ناخواسته در این گروه سنی اغلب به قطع برنامه‌های تحصیلی و شغلی، ازدواج زودهنگام و ادامه سطح بالای زادروزه، یا سقط‌جنین و عواقب پزشکی و روانی آن منجر می‌گردد. بدون تردید، مدرنیزه شدن، شهری شدن و تغییر اجتماعی به فعالیت جنسی بیشتر در میان افرادی که در سنین بلوغ هستند در تمام کشورها منجر می‌گردد. معمولاً نسل مستتر از تصدیق این امر اکراه داشته و موافق با فراهم آوردن و در دسترس قرار دادن وسایل ضدحاملگی نیست.

سیاست‌گذاران نیز از تصدیق شیوع سقط‌جنین یا موافقت با آن از طریق حذف موانع قانونی اکراه

۱. د. نورتمان، (اندازه‌گیری نیاز برآورده نشده پیشگیری از حاملگی)، چشم‌اندازهای بین‌المللی تنظیم خانواده ۸ (سپتامبر - دسامبر،

دارند. معذک سقط جنین حتی در کشورهایی که آن را غیرقانونی اعلام کرده‌اند شایع است. تخمیناً ۵۵ تا ۷۰ میلیون سقط جنین سالانه در جهان انجام می‌گیرد؛ یعنی یک عدد در برابر هر دو یا سه نوزادی که زنده به دنیا می‌آیند. سقط جنین در جاهایی که نسبتاً آسان می‌باشد، عدم موفقیت در مصرف داروهای ضد حاملگی را جبران نموده و معمولاً مصرف مؤثرتر داروهای ضد حاملگی را به دنبال داشته است، ایجاد موانع در راه سقط جنین تنها گریبان زنان فقیر و غیر تحصیل کرده را می‌گیرد و سقطهای پرخطر را که توسط پرسنل آموزش ندیده و در شرایط نامناسب انجام می‌گیرد افزایش خواهد داد.

این مبحث برنامه‌های تنظیم خانواده و بهداشت به سه نتیجه کلی رهنمون می‌گردد. اولاً، دانش کافی در مورد وسایل فنی برای کاهش بیماری و تنظیم زادوژه و در مورد طرح و اجرای برنامه‌هایی به منظور ارائه این وسایل به همگان وجود دارد. ثانیاً، شواهد فراوان نشان داده‌اند که کاربرد این دانش به کاهش سریع نرخهای مرگ و تولد منجر می‌شود. ثالثاً، به منظور رساندن این خدمات به صدها میلیون نفری که اکنون به آن دسترسی ندارند، با هزینه معقول خیلی کارها می‌توان انجام داد. تلاش متمرکز امروز، تأثیر عمیقی بر آینده دموگرافیکی جهان خواهد داشت.

### ملزومات سیاست توسعه

خدمات تنها نیمی از حکایت را به خود اختصاص می‌دهند. نیمه دیگر عبارت است از تسریع اصلاحات اقتصادی در زندگی کسانی که نرخهای تولد و مرگشان همچنان بالا است. ابزار اصلاح، شناخته شده است. مکانیسم‌های تکمیلی برای کاهش فقر، کاهش نرخ زادوژه و مرگ و میر، مهاجرت کند به شهرها و کاهش فشار بر محیط زیست موجود می‌باشد. این مکانیسمها دو هدف را ارتقا می‌دهند: بهبود چشم‌انداز خانوارهای کم‌درآمد و گسترش امکانات برای زنان. این اهداف هم به این دلیل که ابزار مشابه هستند و هم به این دلیل که در سراسر جهان درصد بزرگی از خانوارها که توسط زنان اداره می‌گردند خانوارهای فقیر هستند به هم مربوط می‌باشند.

بهبود چشم‌انداز خانوارهای کم‌درآمد: سه مکانیسم مهم برای کاهش فقر وجود دارد: تسریع رشد اشتغال، توزیع مجدد داراییها و اتخاذ نوعی استراتژی توسعه که از پایه شروع می‌کند. تجربه نشان می‌دهد که این سه نه تنها مؤثر، بلکه به دلیل سابقه اجرا، مناسب نیز می‌باشند.

تسریع رشد اشتغال در جهان سوم از طریق استراتژی توسعه کاربر: رشد سریعتر اشتغال، مؤثرترین راه کاهش فقر می‌باشد. فقر بیشتر گریبانگیر کارگران بوده که چیزی جز نیروی کار خود برای فروش ندارند.



فقدان فرصتهای شغلی، تنگنای اصلی درآمد مردم می‌باشد. رشد سریعتر مشاغل، زنان را به‌سوی اشتغال سوق می‌دهد؛ زیرا آنان در بخش کار برتر مشغول می‌گردند. این با پایین آوردن نهاده‌های انرژی و مواد برای هر واحد تولید شده، فشار بر محیط زیست و منابع را کاهش می‌دهد؛ در حالی‌که نهاده کار را بالا می‌برد. توسعه کاربر، این فشارها را با کاهش جریان منابع فیزیکی در ایجاد درآمد به حداقل می‌رساند. در بیشتر کشورها لازمه تسریع رشد اشتغال، تغییر آن دسته از سیاستهای توسعه می‌باشد که نه تنها از جذب رکود، بلکه اصولاً از ایجاد مشاغل برای همگامی با رشد نیروی کار عاجز مانده‌اند. موفقیت‌هایی به‌بار آمده‌اند که راه را نشان می‌دهند. مثلاً تایوان و کره، سیاستهای اقتصادی‌ای را پیروی کردند که اشتغال را هم در بخش کشاورزی و هم در بخش صنعت سریعاً افزایش داد. به‌موازات حذف نیروی کار اضافی در این کشورها، دستمزدهای حقیقی سریعاً افزایش یافته و زنان جوان، گروه گروه به نیروی کار پیوستند. چهار طریقه مهم برای تسریع رشد اشتغال توسط دولتها وجود دارد.

استقرار قیمتهای عامل مناسب: یکی از دلایل کندی رشد اشتغال، حتی در کشورهایی که تولید ناخالص ملی آنها سریعاً افزایش یافته است، عبارت از این است که بسیاری از کشورهای جهان سوم سیاستهایی را تعقیب می‌نمایند که سرمایه را مصنوعاً ارزان ساخته و تولید سرمایه‌بر را تشویق می‌نماید. مثلاً بسیاری از این کشورها امتیاز مالیاتی و تعطیلی مالیاتی را بسته به میزان سرمایه‌گذاری ثابت و نه بازده یا اشتغال اعطا نموده و وامهای کم‌بهره را برای خرید تجهیزات در اختیار متقاضی می‌گذارند. به‌دلیل اینکه سیاست‌گذاران اقتصاد اشتباهاً سرمایه‌گذاری را با توسعه، برابر می‌شمارند، منابع سرمایه‌گذاری را صرف پروژه‌هایی که اشتغال اندک ایجاد کرده می‌کنند و این درحالی است که مزارع و مؤسسات تجاری کوچک که بیشترین اشتغال را ایجاد می‌نمایند تشنه منابع تأمین سرمایه باقی می‌مانند. مثلاً فراوانند: شاهراههای شریانی ساخته می‌شوند، اما راههای روستایی خیر؛ پروژه‌های آبی بزرگ ساخته می‌شوند، اما تأسیسات کوچک آبیاری و شبکه‌های توزیع و تخلیه محلی خیر؛ اعتبارات به مزارع بزرگ دولتی سرازیر گشته و کشاورزی خرده مالکی به‌دست فراموشی سپرده می‌شود. این جانبداری بعضاً در تمرکزگرایی مفرط در برنامه‌ریزی، توسعه پروژه و تأمین بودجه، ریشه دارد. به‌دلیل جانبداریهای مشابه از سوی آژانس‌های کمک خارجی این وضع اغلب وخیمتر می‌گردد.

دولتهایی که این سیاستها را وارونه می‌سازند از رشد خیلی سریعتر اشتغال بهره‌مند می‌گردند. آژانس‌های کمک‌رسانی چندجانبه و دول کشورهای پیشرفته از این طریق می‌توانند کمک نمایند که اعتبارات سوبسیددار برای خرید تجهیزات را تدریجاً لغو نموده و از طریق قرض برنامه (که شامل هزینه‌های سرمایه و اجرا می‌باشد) و وامهایی برای تطبیق ساختار که به متابعت سیاستها و استراتژی‌های توسعه که بر سر آنها توافق گردیده بستگی دارند به امر توسعه مساعدت نمایند.

توجیه مجدد برنامه‌های دولتی: چندین کشور از جمله اندونزی با اجرای تعداد زیادی پروژه‌های جالب، کوچک و پراکنده از طریق تمرکززدایی و انتقال صلاحیت برنامه‌ریزی و تأمین بودجه به دولت‌های منطقه‌ای و محلی به افزایشهای سریع در بازده و اشتغال دست یافته‌اند. لازمه اجرای موفق این برنامه‌ها، تقویت توانایی اداره در سطح محلی و انعطاف‌پذیری تأمین اعتبار و توانایی آن برای همگامی با قابلیت‌های برنامه، و بذل توجه فراوان به ارزیابی و نظارت برنامه می‌باشد. آژانس‌های کمک‌رسانی و دولت‌های جهان‌سوم می‌توانند با مورد تأکید قرار دادن برنامه‌های کوچک و پراکنده، رشد اشتغال را تسریع نمایند.

لیبرالیزه کردن رژیم‌های تجاری: امتیاز نسبی‌ای که بیشتر کشورهای جهان‌سوم در زمینه فعالیت‌های کاربر دارا می‌باشند به موازات ادامه رشد نیروی کار در جهان‌سوم افزایش یافته در حالی که در کشورهای پیشرفته در نهایت، متوقف می‌گردد. اساس و نیاز به تجارت بین‌المللی و همچنین دستاوردهای بالقوه برای تمام طرفین گسترش می‌یابد. کشاورزی مناطق معتدله به تولید اضافی ادامه داده و امتیاز نسبی فزاینده‌ای در تولید دام و غلات خواهد داشت. تجارت بالقوه این کالاها و تولیدات انرژی افزایش یافته و این افزایش، مرهون نابرابری منابع و نرخهای رشد جمعیت خواهد بود. این تجارت و همچنین توانایی جهان‌سوم در پرداخت بهره و بازپرداخت واردات سرمایه به صدور خدمات نیروی کار با برخی فزاینده چه به‌طور مستقیم از طریق مهاجرین یا به‌طور غیرمستقیم از طریق تولید کاربر کالاهای فرآورده شده بستگی خواهد داشت. در مورد بیشتر صنایع، تجربه دو دهه گذشته نشان داده است که آن دسته از کشورهای جهان‌سوم که استراتژی‌های مبتنی بر تجارت را دنبال نموده‌اند، توانسته‌اند تولید و اشتغال را بدون ایجاد آشفستگی اقتصادی جدی در کشورهای واردکننده، سریعاً گسترش دهند. از آنجا که صادرات جهان‌سوم به‌طور همگام افزایش یافته‌اند این تجارت متقابلاً سودمند بوده و مبادله برای هر دو طرف درآمد حقیقی را افزایش داده و تورم را متوقف نموده است.

اما علی‌رغم این مثالها، بیشتر کشورهای جهان‌سوم با حمایت بیش از حد از بازارهای داخلی و صناعی که جانشین واردات می‌گردند، با نرخهای گران مبادله و با بستن مالیات‌های سنگین بر صنایع صادراتی و کشاورزی که کاربر بوده و معمولاً خیلی به صادرات کمک می‌نمایند صادرات کاربر را شدیداً مورد بی‌مهری قرار داده‌اند. مطالب مکتوب فراوان و متقاعدکننده‌ای در مورد این تجربیات و عواقب نامطلوب آنها وجود دارد.<sup>۱</sup> تمام آنها نشان دهنده عدم تشویق رشد صادرات، کشاورزی و صنایع کوچک که همگی کاربر و منبع اشتغال هستند می‌باشد. صنایع جانشین واردات که به بازارهای داخلی که مورد عنایت این سیاستها هستند خدمت می‌نمایند، متمایل به تمرکز گرداگرد شهرهای بزرگ، یعنی بزرگترین

۱. آ.آ. کروگر، رژیمهای تجارت خارجی و توسعه اقتصادی: تلاش در جهت لیبرالیزاسیون و عواقب (کیمبرج، ماساچوستس: بالینگر، ۱۹۷۸).

بازارها بوده و از این جهت میزان مهاجرت را افزایش می‌دهند. صنایع صادراتی که مورد بی‌مهری قرار می‌گیرند اغلب براساس کشاورزی و مواد اولیه خام بوده و متمایل به پراکندگی بیشتر هستند.

لیبرالیزه کردن تجارت شمال - جنوب، نوید منافع متقابل را داده و به تلاشهای متقابل نیاز دارد. مباحث (نظم اقتصادی بین‌المللی نوین) امتیازات برای کشورهای توسعه‌یابنده را مورد تأکید قرار داد و به نتایج کمی رسید. به نظر می‌رسد که پیشرفت، زمانی تحقق می‌پذیرد که شرکای تجاری کشورها موانع تجاری را کاهش داده و خود کشورها نیز چنین کنند. ارزش منافع حاصل از حمایت کالاهای داخلی توسط کشورهای جهان سوم از منافع حاصل از کاهش عمومی و متقابل موانع کمتر است مذاکرات در مورد این اصل به پیشرفت بیشتر در لیبرالیزه کردن تجارت شمال - جنوب منجر خواهد شد.

کشورهای پیشرفته و جهان‌سوم دارای وابستگی متقابل هستند. در سالهای اخیر، نرخهای بالای بهره، پسرفت شدید بین‌المللی و سقوط قیمت کالاها و افزایش حمایت‌گرایی، کشورهای توسعه‌یابنده را رو به ویرانی کشانده است. اما اثرات غیرمستقیم بر روی کشورهای پیشرفته، مانند ایالات متحده که ۴۰ درصد صادراتش به کشورهای جهان‌سوم می‌باشد نیز قابل توجه بوده است. به موازات اجبار جهان‌سوم به کاهش خریدهایش، صدها هزار شغل از دست رفته است و به دلیل وضعیتی که بازپرداخت قروض جهان‌سوم برایش آفریده است ثبات سیستم مالی بین‌المللی مورد تهدید قرار گرفته.

حذف مستمر محدودیتهای کُتی بر تولیدات ساده کاربر، منسوجات و البسه، کفش و مانند اینها، بیش از هر تدبیر دیگری به نفع کشورهای کم‌درآمد خواهد بود. تسهیل و استانداردیزه کردن شرایط مرزی، تدوین قوانین حمایتی و گرایش به پرداخت خسارت و آموزش مجدد به کارگرانی که به علت واردات، بیکار شده‌اند به جای محدودیتهای تجاری، همگی صادرات جهان‌سوم را تشویق خواهند کرد. کاهش نرخهای تعرفه بر تولیدات کشورهای جهان‌سوم و حذف افزایش تعرفه بر مراحل مختلف فرآوردن، این کشورها را قادر خواهد ساخت تا با صدور مواد فرآورده به جای مواد خام اشتغال را افزایش دهند در عین حال مصرف‌کنندگان کشورهای پیشرفته از قیمتهای پایین‌تر بهره‌مند گردیده و صنایع صادراتی دینامیک در کشورهای پیشرفته به موازات رشد سریعتر اقتصاد جهان‌سوم گسترش خواهند یافت.

جریان فزاینده سرمایه به کشورهای کم‌درآمد: افزایش بین‌المللی مهاجرت از کشورهای کم‌درآمد بعضاً منعکس‌کننده عدم تحرک سرمایه در سطح بین‌المللی است. کشورهای کم‌درآمد جهان‌سوم حتی با توسعه کاربر به سرمایه‌گذاری‌ای بیش از ذخایر داخلی‌شان برای ایجاد مشاغل جدید برای نیروی کار فزاینده خود نیازمند می‌باشند. اگرچه جریان کمک خارجی به فقیرترین کشورها در طی دهه ۱۹۷۰ به طور چشمگیر افزایش یافت، اما این کشورهای کم‌درآمد بودند که بیشترین جریان سرمایه خصوصی و عمومی به جهان سوم را به خود اختصاص دادند. جریان سرمایه خصوصی عمدتاً متوجه لیست کوتاهی از

کشورهایی مانند برزیل، مکزیک و کره جنوبی بود.

اگر مکانیسم‌های افزایش و کاهش ریسک به نحوی گسترش می‌یافتند که سرمایه خصوصی بیشتری به کشورهای کم‌درآمد سرازیر می‌گشت، اشتغال، افزایش یافته و فقر، سریعتر مغلوب می‌گردید. بعضی از این مکانیسمها عبارتند از همکاری بیشتر میان وام‌دهندگان دولتی و خصوصی در زمینه تأمین اعتبارات، تسهیلات گسترده بیمه و گسترش نهادهایی که به صورت واسطه‌های مالی برای اعطای وام به کشورهای کم‌درآمد عمل می‌نمایند.

توانایی فقیرترین کشورها برای جذب سرمایه بیشتر با شرایط تجاری تا هنگام رشد صادرات آنها محدود خواهد بود. برطبق مدارک مستند کمیسیون برانت، صندوق بین‌المللی پول و بانک جهانی، نیاز مبرمی برای گسترش منابع موجود برای تأمین اعتبار جبرانی، وام تطبیقی ساختاری و مبتنی بر تراز پرداختها، و تأمین اعتبار امتیازی برای فقیرترین کشورها وجود دارد. افزایش حق اشتراک انجمن بین‌المللی توسعه، توسط دولت ایالات متحده فی‌نفسه جریان سرمایه به فقیرترین کشورها را به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش خواهد داد.

اتخاذ نوعی استراتژی توسعه که از پایه بنا می‌نهد: جوهر یک چنین استراتژی توسعه عبارت است از طرح برنامه‌های توسعه به منظور حصول اطمینان از برخورداری تمام خانوارها از حداقل سطح خدمات قبل از آنکه منابع عمومی صرف ارائه خدمات عالی‌تر به گروه‌های دارای درآمد متوسط و بالا گردند. این بدان معنی است که اعتبارات عمومی صرف ارائه حداقل خدمات به همگان گشته و منابع خصوصی در جهت ارائه خدمات عالی‌تر برای طبقات مرفه، کانالیزه گردد. این راه‌حل در بعضی از کشورها در زمینه‌های بهداشت، حمل و نقل، آموزش و پرورش و سایر بخشها با موفقیت عمل نموده است. مثلاً در زمینه آموزش و پرورش مدارس و مؤسسات آموزش عالی خصوصی تقاضای طبقات متوسط و بالا را برای آموزشی بهتر از آنچه دولت می‌تواند فراهم نماید برآورده می‌سازند. هرگاه دلایلی اجباری برای ایجاد منابع واحد تأمین خدمات، مانند آب و برق شهر وجود داشته باشد می‌توان طبقات مرفه را به پرداخت هزینه‌های کامل و نهایی و یا بیشتر وادار ساخت در حالی که منابع عمومی صرف حصول اطمینان از برخورداری همگانی از حداقل حوایج می‌گردند.

اما بیشتر دولتها منابع محدود خود را صرف ارائه خدمات سوبسیددار به گروه‌های متوسط و پردرآمد که قادر به پرداخت هزینه کامل می‌باشند نموده و از ارائه این خدمات به خانوارهای دارای درآمد اندک که گروه بزرگتری را تشکیل می‌دهند عاجز می‌مانند. تمرکز بر روی خدمات برای طبقات مرفه به معنای تمرکز بر روی خدمات برای مناطق شهری می‌باشد. مدارس سوبسیددار، تسهیلات بهداشتی، ارتباطات و حمل و نقل مشخصاً در شهرها وضع بهتری دارند. این جانبداری از شهرها باعث مهاجرت از روستاها

می‌گردد.

این بدان معنی نیست که خدمات برای گروه‌های کم‌درآمد مجاناً ارائه گردد. کشورهایی که به انجام چنین کاری مبادرت ورزیده‌اند اغلب یا به دلیل بار سنگین خدمات سوبسیددار از تأمین اعتبار برای برنامه‌های سرمایه‌گذاری عاجز بوده یا اینکه با تحدید ارائه حتی خدمات اساسی به کسری از جمعیت به دلیل اجبارهای مالی مواجه گشته‌اند. فقرایی که جویای دستیابی به خدمات عمومی هستند با پدیده همیشگی (مجاناً اما نایاب) روبه‌رو می‌گردند. معذک تجربه نشان می‌دهد که خدمات اساسی را می‌توان با بهایی که برای تقریباً تمام خانوارها قابل پرداخت است ارائه نمود. این خدمات بهتر از خدماتی هستند که خانوارهای فقیر از طرق دیگر دریافت می‌نمایند و ارزاتر از آنهایی می‌باشند که در بازار موجود هستند. اگر برنامه‌هایی برای ارائه حداقل خدمات مؤثر از طرق مقرون به صرفه طرح گردند، معمولاً تعدیه کسر بزرگی از هزینه‌ها از افراد ذی‌نفع هر قدر هم که فقیر باشند مقدور خواهد بود.

یک مثال قابل توجه عبارت است از برنامه‌هایی که از اعتبارات کوچک برخوردار هستند. معمولاً نحوه سوبسیدگیری این برنامه‌ها از طریق سقفهای نرخ وام که مقامات پولی را وادار به تزریق پول به نحوی که از طریق سیستم بانکی قابل تحصیل نخواهد بود می‌نماید می‌باشد. این نرخهای سوبسیدار فقط به کسر کوچکی از وام گیرندگان که معمولاً منابع و نفوذ کافی برای برخورد مطلوب دارند اعطا می‌گردد. در این ضمن اکثریت وسیعی از خانوارهای فقیر به قرض از بازارهای غیررسمی سرمایه با نرخهای بهره‌ای که ۲ یا ۳ برابر بیشتر می‌باشند ادامه می‌دهند. برعکس، برنامه‌های موفق کم‌هزینه بدون سوبسید، توانایی خود را تنها با سرمایه اولیه کوچک برای رشد سریع از طریق قبول سودآور سپرده‌ها، ارائه خدمات به وام‌گیرندگان کوتاه‌مدت که اکثر آنان زنان دارای شغل آزاد بوده‌اند و ارائه نرخهایی که خیلی از نرخهای قابل تحصیل فقرا پایین‌ترند به اثبات رسانده‌اند.

این روش از پایه بنا نهادن را به تلاشهای تحقیقاتی نیز می‌توان بسط داد. تاکنون بزرگترین بخش منابع موجود برای تحقیقات به حواج و مسایل گروههای مرفه اختصاص یافته است. این مورد را در تحقیقات بیوپزشکی مشاهده نموده‌ایم. در بخش کشاورزی، تحقیقات ناچیزی در زمینه منافع بالقوه کشاورزی دیم و محصولات معیشتی کشاورزان از قبیل فرفیون، ارزن و حبوبات صورت گرفته است. در بخش انرژی، تحقیقات ناچیزی در زمینه اصلاح گونه‌های هیزمی و نظامهای نمونکننده، کاربردهای انرژی خورشیدی در جهان سوم و سایر مسایل مربوط به انرژی فقرا صورت گرفته است.

دولتهای جهان سوم و آژانس‌های کمک به توسعه بیش از این می‌توانند به اجرای برنامه‌های توسعه از زیربنا کمک نمایند. بررسی سیاستهای مالی و اعتباری، طرح برنامه و پروژه‌ها و اولویت در توسعه، فرصتهای فراوانی را برای تغییر در تقریباً تمام کشورها و بخشها به وجود می‌آورند.

توزیع مجدد داراییها: اصلاح مالکیت اراضی: در بسیاری از کشورها تمرکز مالکیت زمین بیش از حد می باشد. بیست درصد از اهالی روستایی ممکن است بی زمین باشند و نیمی از زارعین با کمترین املاک (معمولاً کمتر از دو هکتار) ممکن است تنها ۳ یا ۴ درصد از اراضی زراعی را اشغال نمایند، در حالی که ۱۰ درصد از زارعین با املاک وسیع که اغلب به هزاران هکتار بالغ می گردد، نصف تا سه چهارم تمام اراضی را در اشغال خود دارند. این املاک بزرگ معمولاً شامل مرغوبترین اراضی بوده، در حالی که املاک معیشتی معمولاً شامل اراضی کم بازده می باشند.

اصولاً املاک وسیع کمتر به صورت فشرده مورد استفاده قرار می گیرند. درصد کوچکتري از اراضی قابل کشت به زیر کشت برده می شوند و در اراضی ای که به زیر کشت رفته اند بازده نیروی کار کمتر از املاک کوچک می باشد.<sup>۱</sup> بخش اعظم املاک بزرگ برای تولیدات غیر خوراکی و برای کالاهای صادراتی مورد استفاده قرار می گیرد، در تحت چنین شرایطی اصلاح مالکیت، کمک بزرگی به امحای فقر خواهد بود. دسترسی بیشتر به زمین، قابلیت تولید فقرا را افزایش داده و فرصتهای بیشتری برای اشتغال فراهم می آورد. سیل مهاجرین فقیر شده به شهرها کاهش می پذیرد. و از آنجا که املاک کوچک اصولاً بیشتر مواد غذایی معیشتی و محصولات فروشی تولید می نمایند، دسترسی به مواد غذایی در سطح محلی بهبود خواهد یافت. استفاده فشرده تر از خاکهای مرغوبتر و دسترسی گسترده تر به آنها فشار بر اراضی کم بازده را که به دلیل کشتهای مکرر توسط زارعین معیشتی تخریب می گردند کاهش خواهد داد.

طبیعتاً توزیع مجدد زمین، مقاومت های سیاسی را برانگیخته و تنها در جاهایی که ساخت سنتی قدرت چه از طریق نیروی خارجی و چه از طریق طغیان داخلی به هم ریخته تحقق پذیرفته است. و مع ذلک اصلاحات ارضی که در کره جنوبی، تایوان، ژاپن و نقاط دیگر صورت پذیرفته به ایجاد مزارع کوچک با قابلیت تولید، نوآوری و کارایی منجر گشته است. مکرراً نشان داده شده است که در دوره متوسط، قابلیت تولید بیشتر اراضی مناسب تحت استفاده فشرده به دستاوردهایی در امر تولید منجر می گردد که انتقال مالکیت زمین را تسهیل می نماید. این یک بازی برد و باخت نیست.

امکانات برای برنامه های سازنده اصلاح مالکیت، توزیع مجدد زمین و افزایش قابلیت تولید اراضی وجود دارد. اگر خرده مالکان بالقوه به اعتبارات طویل المدت با بهره معقول دسترسی داشتند، می توانستند زمین را با ارزش سرمایه ای بازده اش از مالکان بزرگ خریداری نمایند. اگر این انتقالها با بررسیهای صحیح و ثبت حق مالکیت همراه باشند به نحوی که مالکان از تحصیل منافع سرمایه گذاری در امر اصلاح زمین اطمینان حاصل نمایند در این صورت دستاوردهای بیشتری در امر قابلیت تولید حاصل خواهد شد. در بسیاری از کشورها متعاقب سرمایه گذاری بیشتر در یکپارچه سازی و تسطیح اراضی، استقرار

۱. و. ر. کلین و ر. ا. بری، قابلیت تولید و ساخت کشاورزی در کشورهای توسعه یابنده (بالیتمور: انتشارات دانشگاه جان هاپکینز، ۱۹۷۹).

سیستم‌های مدیریت آب و سایر تأسیسات زیربنایی که در مناطق وسیع احداث می‌گردند، دستاوردهای خیلی بیشتری قابل تحقق هستند.

اگرچه حتی تصورات اصلاحات ارضی از طریقی غیر از انقلاب، خوش‌باوری به‌نظر می‌رسد، اما یک برنامه از نوعی که فوقاً شرح داده شد مصرف کاملاً مؤثر منابع ملی و بین‌المللی را همراه با نتایج عظیم و بلندمدت در زمینه‌های مدیریت منابع، اشتغال و درآمد و کاهش فقر را به‌بار خواهد آورد. هر چند آژانس‌های بین‌المللی از قبیل بانک جهانی و آژانس‌های دوجانبه مانند آژانس ایالات متحده برای توسعه بین‌المللی تعهداتی را برای حمایت از این ابتکارات اعلام کرده‌اند اما در حقیقت تلاش چندانی صورت نگرفته و کارهای زیادی برای انجام باقی است.

بهبود موقعیت زنان: مشارکت حیاتی و اغلب نادیده گرفته شده زنان در امر توسعه در سالهای اخیر به‌طور مستند ثبت گردیده است. زنان در حفاظت از بهداشت خانواده و بقای کودکان و همچنین تنظیم زادوژه نقشی قاطع ایفا می‌نمایند. زنان در مدیریت منابع و حفاظت محیط زیست نقشهای مهمی دارند. در بسیاری از کشورها، آنان در تصمیمات مربوط به کشت و کار و عملیات مزرعه، بویژه محصولات معیشتی نقش رهبری دارند. عموماً زنان وظیفه تهیه سوخت برای مصرف خانوار را به‌عهده دارند. در میان فقرا، بقای اساسی خانوار به مشارکت زنان بستگی دارد.

آشکار است که اهمیت تدابیر مطروحه فوق به‌منظور اصلاح وضع فقرا برای زنان خیلی بیشتر از برنامه‌های ویژه زنان می‌باشد. در کشورهای جهان سوم، مانند کشورهای پیشرفته، کسر بزرگی از خانوارهای فقیر تحت اداره زنان بوده و به‌دلیل فقر و تحت اداره زنان بودن در برنامه‌های توسعه مورد غفلت قرار گرفته‌اند.

هر دو طریقه بسیار مهم و بسیار مرتبط بهبود موقعیت زنان به رهبری قوی و حمایت دولتی نیازمند است زیرا پیشرفت به میزان خیلی زیاد به دگرگونی انتظارات و برداشتهای اجتماعی بستگی دارد. مع‌ذلک سازمانهای غیردولتی، جمعیت‌های زنان و آژانس‌های بین‌المللی مشارکتهای مهمی کرده و به آن ادامه خواهند داد.

بسط امکانات آموزشی: زنان تحصیل‌کرده بیشتر از هم‌تایان تحصیل‌نکرده خود در امر بهداشت اساسی و تنظیم خانواده، مؤثر می‌باشند. تحصیل و آموزش برای گسترش فرصتهای بازار کار برای زنان و افزایش قابلیت تولید آنان در مشاغل آزاد، حیاتی بوده و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به تأخیر در ازدواج و بچه‌دار شدن منجر می‌گردد.

در بیست سال گذشته، گامهای بلندی در جهت آموزش و پرورش پسران و حتی بیشتر از آن در

جهت آموزش و پرورش دختران برداشته شده است. در میان آن دسته از کشورهای جهان سوم که دارای درآمد متوسط می‌باشند، ثبت نام دختران در مدارس ابتدایی به صورت درصدی از تعداد دختران بین ۶ و ۱۱ سال از ۳۴ به ۸۰ درصد افزایش یافته است؛ در کشورهای دارای درآمد متوسط اما در سطحی کمتر، این درصد از ۵۶ به ۹۱ افزایش یافته است. کشورهایی وجود داشته‌اند که این افزایش در آنها شدیداً سریع بوده است: در لائوس از ۱۶ به ۸۸ درصد؛ در نپال از یک به ۵۳ درصد؛ در تانزانیا از ۱۸ به ۹۸ درصد؛ در کنیا از ۳۰ به ۱۰۰ درصد؛ در عراق از ۳۶ به ۱۱۰ درصد؛ و در لیبی از ۲۴ به ۱۱۹ درصد (ارقام بیش از صد درصد منعکس‌کننده حضور دختران ۵ و ۱۲ ساله در مدارس می‌باشد).

در بسیاری از کشورها، تعداد نسبتاً کمتری از دختران به دلیل اینکه اکثریت آنان ترک تحصیل می‌کنند، در مدارس ثبت نام می‌نمایند. دختران به منظور کمک به امور خانواده، مراقبت از نوزادان، یا در بعضی مواقع ازدواج، ترک تحصیل می‌نمایند به منظور کاهش نرخ عدم حضور دختران در مدارس، مبارزات همگانی نیرومندی متوجه والدین، اجتماع و مدارس بوده که مؤثر واقع گردیده است.

به هنگام فرستادن دختران به مدارس، والدین به عوامل مسافت و هزینه برای دختران نسبت به پسران بیشتر حساسند. این امر شاید به این دلیل باشد که آنان نسبت به تحصیل فرزندان ذکور، تعهد بیشتری احساس می‌نمایند. برنامه‌های احداث مدارس ابتدایی و متوسطه در جوامع محلی به افزایش ثبت نام دختران منجر می‌گردد. هزینه‌های تحصیلی پایین‌تر در سطح ابتدایی از جمله هزینه کتب، لوازم التحریر و روپوش مدارس نیز مؤثر می‌باشد. در سطح متوسطه و بالاتر، بورسهای تحصیلی که به دختران تعلق می‌گیرد حضور آنان را در مرکز آموزشی افزایش خواهد داد.

برای گشودن فرصتهای تحصیلی به روی زنان در مؤسساتی که افراد را برای احراز مشاغل فنی و مدیریت در اقتصاد مدرن که زنان همیشه از آن دور نگاه داشته شده‌اند، آموزش می‌دهند، عزم راسخ لازم است. بویژه برای بسیاری از کشورهای جهان سوم سودمند خواهد بود که زنان بیشتری را برای ارائه الگوهای نقش زنان به عنوان معلم در سطوحی بالاتر از مدارس ابتدایی به کار بگمارد. همچنین می‌توان مواد آموزشی را به منظور تشویق زنان به روی آوردن به مشاغل آموزشی از کلیشه‌های جنسی پاک نمود. اینها عناصر برنامه‌های موفق برای ارتقای سطح تحصیلی زنان می‌باشد. علاوه بر این، به دلیل اینکه زنان جوان بسیاری قبلاً ترک تحصیل نموده‌اند، تشکیل برنامه‌های آموزش غیررسمی در کلوپهای مادران، تعاونیها و سایر انجمنها می‌تواند مؤثر باشد.

و بالاخره، افزایش مشارکت تحصیلی و بسط امکانات اشتغال زنان بسیار با هم مرتبط هستند. تجربه کشورهای موفق نشان داده است که هرچه والدین به منافع تحصیل دختران خود بیشتر واقف می‌گردند تمایل آنان به این امر، افزایش می‌یابد.



بسط فرصت‌های اشتغال برای زنان: حتی اگر در آمارهای رسمی منعکس نگردیده باشد، واضح است که زنان در تمام کشورها، کسر بزرگی از نیروی کار را تشکیل می‌دهند. اگر کار زنان در خارج از بخش مدرن اقتصاد قرار داشته باشد، اغلب به دلیل تعریف نیروی کار از آمارها خارج می‌گردد. اما مشارکت آنان بویژه در کشاورزی، تجارت‌های کوچک، فراورده‌های کشاورزی و صنایع سبک و خدمات، چشمگیر می‌باشد. در مجموع، مشارکت زنان در اقتصاد سنتی بیش از اقتصاد مدرن، در بخش‌های کوچک بیشتر از بخش‌های بزرگ و در بخش کاربر بیش از بخش سرمایه‌بر می‌باشد.

هرگاه این بخش‌ها سریعاً گسترش یابند، فرصت‌های اشتغال زنان نیز سریعاً گسترش خواهد یافت. به همین دلیل، اگر سیاست توسعه در مجموع به نفع رشد اشتغال و کاربردی باشد، اشتغال زنان سریعاً رشد خواهد کرد. بخش‌هایی که زنان را به تعداد زیاد استخدام می‌نمایند در اقتصادهای رقابتی نسبتاً باز که قیمت‌ها و هزینه‌ها دچار انحراف نبوده و انحصارها کم می‌باشند رشد می‌یابند. در این اقتصادها موانع میان تجارت‌های کوچک و بزرگ و تجارت‌های مدرن و سنتی، ضعیف می‌باشند. اما این بخش‌ها یعنی کشاورزی، صنایع سبک، تجارت خرد، اجاره پول و خدمات هرگاه نهاده‌ها، اعتبارات، تجارت خارجی و قیمت‌ها توسط آژانس‌های دولتی، حتی آژانس‌هایی که ظاهراً داعیه حمایت از آنها را دارند تنظیم گردند رشد نخواهند کرد. در کشورهایی از قبیل کره جنوبی و تایوان، علی‌رغم سنت طولانی به تبعیض اجتماعی بر علیه زنان، اشتغال زنان در خلال الگوهای توسعه کاربر و نسبتاً باز سریعاً افزایش یافته است.

اهمیت تقاضا برای نیروی کار را نمی‌توان ناچیز پنداشت. الگوهای جدایی جنسی که از لحاظ فرهنگی ریشه‌دار هستند در مقابل تغییر تقاضا برای نیروی کار در بازار کار به سهولت فرو می‌پاشند. بنابراین تأکید سیاست، حداقل در آغاز، باید بر روی کاهش موانع ورود زنان به کارگاه‌ها و نه بر روی پایان بخشیدن به تبعیض در پرداخت دستمزد باشد. از دیدگاه کارفرما، زنان به دلیل دستمزد کمتری که دریافت می‌کنند دارای جاذبه بیشتری می‌باشند. هرگاه نیروی کار اضافی چشمگیر باشد موازنه اجتناب‌ناپذیری میان دستاوردهای سریع‌تر در نرخ دستمزد برای زنان و دستاوردهای سریع‌تر در امر اشتغال وجود خواهد داشت. دستاوردهای سریع‌تر در امر اشتغال برای اصلاح وضع زندگی زنان کم‌درآمد مفید خواهد بود زیرا درآمد آنان در پی رشد سریع‌تر اشتغال، حتی در صورت وجود تبعیض در پرداخت دستمزد، نسبت به سایر مواقع بالاتر است.

علاوه بر این، سیاست‌های ماکرو اقتصادی، گام‌های معین برای حذف موانع تبعیضی که زنان به عنوان وام‌گیرنده، مالک و کارگر با آن مواجه هستند مهم می‌باشد. بسیاری از دولتها با اصلاح موارد تبعیض در نظامنامه‌های قانونی و تجدیدنظر در آن دسته از سیاست‌ها و عملیات اداری که ارتقای موقعیت زنان را سد می‌نمایند پیشرفت‌هایی حاصل نموده‌اند. سازمانهای غیردولتی به طور مؤثر از تغییرات پشتیبانی نموده

و برنامه‌های بدون سابقه‌ای را برای گسترش فرصت‌های اجتماعی زنان به مرحله اجرا گذاشته‌اند. از آنجا که آموزش، ارتقا، تجربه در کار، و سیاست‌های غرامت به‌طور مؤثر موجب تشویق یا عدم تشویق مشارکت و پیشرفت زنان می‌گردد بنابراین، نقش مؤسسات تجاری، حیاتی می‌باشد. افزایش تلاش‌ها از سوی تمام گروه‌ها باعث تسریع شتاب پیشرفت اجتماعی، اقتصادی و دموگرافیکی خواهد گردید.

ما آن اندازه اطلاعات در اختیار نداریم تا به کسی اجازه برآورد اثرات اجرای این پیشنهادات را بدهد. اثرات و تدابیری که وضعیت اجتماعی - اقتصادی خانوارهای فقیر را بهبود می‌بخشد و اثرات و تدابیر دسترسی گسترده‌تر به خدمات بهداشت و تنظیم خانواده هیچ‌کدام نمی‌توانند به‌طور صحیح برآورد گردند. اما تنزل سریع نرخ‌های مرگ و تولد در کشورهایی که این پیشنهادات را به مورد اجرا گذارده‌اند حاکی از این است که اینها به‌صورت استراتژی جهانی توسعه به تغییری دموگرافیکی سریع‌تر از آنچه که خوش‌بینانه‌ترین پیش‌بینی‌ها اکنون تصور می‌نمایند و به کاهش سریع فقر و امراضی که مبتلی به بخش وسیعی از جهان هستند منتج خواهد شد.



# شهرهای جهان سوم و محیط فقر

رشد شهری

محیط مسکن

محیط شهر

آثار منطقه‌ای

پرداختن به مشکلات شهری

پرداختن به مسکن و کنترل استفاده از اراضی

نقش سازمانهای غیردولتی و آژانس‌های بین‌المللی

ضمیمه

مراجع

(یورگه ا. هاردی دیوید ا. ساتروایت)

همچنانکه جمعیت شهرهای بزرگ افزایش می‌یابد<sup>۱</sup>، و همچنانکه این شهرها بخش فزاینده‌ای از

۱. در اینجا، منظور از شهر، آبادیهایی است که دارای جمعیت و اشتغال غیرکشاورزی فراوان بوده و نقشی مهم در اقتصاد کشورشان ایفا می‌نمایند. بنابراین، این مقاله بر روی مشکلات زیست‌محیطی مربوط به مراکز شهری بزرگتر کشورهای جهان سوم تمرکز می‌نماید. هیچ دامنه‌ای برای اندازه جمعیت نمی‌توان مشخص کرد به این دلیل که یک شهر مهم در یک کشور عمدتاً

جمعیت جهان سوم را در خود جای می‌دهند، مشکلاتی در سه سطح متفاوت محیط زیست پدید می‌آید. سطح اول را می‌توان محیط زیست درونی نامید یعنی خانه و حول و حوش آن.<sup>۱</sup> سطح دوم، محیط‌زیستی است که شهرها برای ساکنانشان فراهم می‌آورند. - مثلاً از لحاظ کیفیت هوا و آب. سطح سوم به مناطقی که شهرها در آن واقعند و به میزان فعالیتهای شهری که با استفاده از منابع محدود از قبیل اراضی حاصلخیز، سوخته‌های فسیلی، و آب شیرین مشکلات زیست‌محیطی برای منطقه وسیعتر می‌آفرینند مربوط می‌گردد.

بخشهای بعدی، طرق برخورد با مسایل زیست‌محیطی شهری و مسایل مرتبط با قابلیت تولید، مسکن و کنترل استفاده از زمین را مورد بحث قرار می‌دهد. توجه جداگانه به نقش سازمانهای غیردولتی و آژانس‌های بین‌المللی در حلّ این مسایل مبذول می‌گردد. از آنجا که عبارت مشکلات زیست‌محیطی شهری موارد فراوان و عبارت جهان سوم، کشورهای بسیاری را که شهرهای متعددی را در درون مرزهای خود دارند شامل می‌گردد، در اینجا تنها می‌توان برداشتی را ارائه داد. در غرب توجه به مسایل زیست‌محیطی عمدتاً از سوی فعالان منفرد، گروههای شهروندان و سازمانهای غیردولتی بوده است. تعداد چنین گروههایی در جهان سوم کم می‌باشد هرچند شماره و نفوذ آنها رو به افزایش است. اعتبارات لازم برای حمایت از آنها به‌منظور سازماندهی برنامه‌های مستمر وجود ندارد. بدین ترتیب مثالهای مشکلات زیست‌محیطی را که در اینجا ارائه می‌گردند نمی‌توان بدترین موارد به حساب آورد؛ زیرا این بدترین موارد به‌طور مستند ثبت نمی‌گردند. انتشارات گروههای شهروندان که در جهان سوم قرار دارند از جمله منابع اطلاعات این مقاله می‌باشند. (به لیست منابع که در پایان می‌آید نگاه کنید.)

محققان غربی که در مورد چگونگی ارتباط میان مشکلات زیست‌محیطی و بهداشت و شرایط زندگی تحقیق می‌نمایند به تمرکز بر روی وجود نوعی آلاینده یا پاتوژن متمایلند. اما در جهان سوم، فقدان درآمد و رژیم غذایی نامناسب شاید علل اصلی فقر بهداشتی و عدم توانایی به دستیابی به مسکن و شرایط زندگی بهتر باشد. اگرچه فقدان فاضلاب و آب لوله‌کشی در آلودگن‌نشینها ممکن است دلیل اصلی شیوع تیفوئید، اسهال و اسهال خونی باشد اما تلفات ناشی از این امراض ممکن است به واسطه غذای نامناسب به دلیل درآمد کم، چندبرابر گردد. درآمد کم، همچنین دلیل اصلی زندگی در اماکن مسکونی شلوغ و شرایط بد سکونت می‌باشد زیرا در بیشتر شهرها آنچه که باعث دسترسی مردم به روستایی و فقیر نمی‌تواند بیش از یک شهرستان نسبتاً کم اهمیت در یک کشور بر جمعیت و غنی و بیشتر شهری شده جمعیت داشته باشد.

۱. مشکلات زیست‌محیطی مربوط به کارگاه که آن هم در این سطح می‌باشد مورد بررسی قرار نگرفته است. خطرات زیست‌محیطی برای سلامت انسان در کارخانجات و مؤسسات تجاری و کارگاههای غیرمجاز و خطرات زیست‌محیطی ناشی از کاری که در خانه‌ها انجام می‌گیرد از اهمیت ویژه برخوردار است اما به دلیل کمبود جا در این مقاله مجال گنجایش آنها وجود ندارد.

حداقل استاندارد قابل قبول مسکن می‌گردد، درآمد آنان و نه نیازهایشان می‌باشد. آنچه که در غرب بزرگترین مشکلات زیست‌محیطی شهری به حساب می‌آید - مثلاً آلودگی هوا و آب از طریق کارخانجات، آگزوز اتومبیلها و عدم وجود سیستم‌های تصفیه فاضلاب - معمولاً مشکلات زیست‌محیطی عمده شهرهای جهان سوم نیست. اگرچه این مشکلات اثرات جدی بر سلامت مردم شهرهای جهان سوم دارند اما معمولاً از مشکل فقر و اولویت پایینی که توسط مقامات شهری، ایالتی و ملی و همچنین بخش خصوصی به مبارزه با علل زیربنایی فقر و عواقب هولناک آن داده می‌شود کمتر مخاطره آمیزند. اگرچه درآمد کم و غیرثبات معمولاً دلیل اصلی محیط فقری می‌باشد که ساکنان بسیاری از شهرهای جهان سوم با آن دست به گریبانند اما این مقاله بر روی جنبه‌های زیست‌محیطی فقر بدون مورد بحث قرار دادن چگونگی امکان بهبود درآمد فقرا تمرکز می‌نماید.

## رشد شهری

در طی صد سال گذشته، جهان شاهد رشد بی‌سابقه جمعیت شهری و تمرکز جمعیت در شهرهای بزرگ و شهرهای به هم پیوسته بوده است. زیربنای این روند، رشد و توسعه اقتصاد شهری منسجم و جهانی بوده است. همچنانکه اقتصادهای ملی و معاش مردم وابستگی کمتری به کشاورزی پیدا می‌کند، مراکز شهری، شهرها و مناطق بزرگ شهری جایگزین مزارع، روستاها و آبادیهای موقتی فصلی به عنوان مراکز مهم فعالیتهای انسانی می‌گردد.<sup>۱</sup> ارتباطات، تجارت و تولید جهانی در محدوده افزایش یابنده‌ای از شبکه مرتبط شهرها انجام می‌پذیرد. از آنجا که نیروی کار مربوط به این فعالیتها بایستی در جوار آن زندگی کند بنابراین مناطق مسکونی در درون یا در حاشیه شهرها احداث می‌گردند. تنها طبقات ممتاز قادر هستند در این مراکز کار کرده و به خانه‌های خود در حومه‌ها یا نواحی روستایی مراجعت نمایند.

اگرچه جمعیت روستایی جهان سوم بین سالهای ۱۹۲۰ و ۱۹۸۰ کمی بیش از دو برابر شد اما جمعیت شهری در طی همین مدت از یکصد میلیون نفر به یک میلیارد نفر افزایش یافت. در سال ۱۹۸۰ تقریباً ۶۰ درصد از این جمعیت شهری، در شهرهایی با بیش از یکصد هزار سکنه زندگی می‌کردند؛ در حالی که ۳۳ درصد آن در شهرهایی با بیش از یک میلیون نفر جمعیت سکونت داشتند. جدول ۱-۷، ایده‌ای، از تفاوت میان مناطق جهان سوم از لحاظ شهری شدن و تمرکز جمعیت در شهرهای بزرگ به دست می‌دهد. اما به دلیل طریقه ترسیم آن، ایده چندانی درباره عظمت تنوع در درجات شهری شدن و در نرخهای رشد جمعیت شهری بین کشورهای یک قاره و در حقیقت بین مناطق یک کشور به دست نمی‌دهد.

۱. در بعضی مناطق غرب، بخش رو به کاهشی از جمعیت در مراکز شهری زندگی کند اما این گذار، معمولاً در مناطق نسبتاً شهری شده که تنها بخش کوچکی از نیروی کار در کشاورزی اشتغال دارد رخ می‌دهد.

جدول ۷-۱: جمعیت مناطق شهری و شهرهای دارای اندازه‌های متفاوت در آفریقا، آسیا و امریکای لاتین

جمعیت مناطق شهری						۱۹۵۰	۱۹۸۰	۲۰۰۰
به میلیون			به میلیون			%	%	%
آفریقا			۳۱,۸			۱۴,۴	۱۳۳	۲۸,۹
۴۲,۵			۳۴۵,۸			۲۸,۹	۲۸,۹	۳۴۵,۸
۷۵,۲			۴۶۶,۲			۶۴,۸	۲۴۰,۶	۶۴,۸
۴۵,۴			۱۰۸,۹			۱۶	۳۵۹,۵	۳۳,۱
۳۴,۹			۱۰۷,۴			۱۵,۵	۳۲۹,۸	۲۳,۱
جمعیت شهرهای با بیش از یکصد هزار سکنه			۱۹۵۰			%	%	%
۱۴			۸۶,۲			۶,۴	۱۸,۷	۲۴۹,۱
۳۰,۷			۱۸,۸			۱۵۷,۸	۴۲,۵	۳۵۴,۹
۶۴,۲			۹,۵			۲۲۹,۸	۲۱,۱	۴۳۱,۲
۴۹			۷,۱			۲۰۴,۸	۱۴,۴	۵۳۸,۹
جمعیت شهرهای با بیش از یک میلیون سکنه			۱۹۵۰			%	%	%
۳,۵			۱,۶			۳۶,۵	۷,۹	۱۵۴,۶
۱۵,۳			۹,۷			۱۰۱,۳	۲۷,۳	۲۳۲,۲
۳۱,۱			۴,۶			۱۳۱,۹	۱۲,۱	۲۶۱,۵
۱۷,۹			۲,۶			۱۰۵,۹	۷,۴	۳۲۸,۲
جمعیت شهرهای با بیش از ۵ میلیون سکنه			۱۹۵۰			%	%	%
۰			۰			۷,۵	۱,۶	۵۸,۳
۵,۲			۳,۲			۵۰,۶	۱۳,۶	۱۴۷,۵
۱۲,۵			۱,۸			۵۸,۱	۵,۳	۱۲۵,۲
۰			۰			۴۵,۲	۳,۲	۱۹۰,۷

منبع: ارقام از ارقامی که توسط فیلیپ م. هاوزر و رابرت و. گاردنر نقل گشته‌اند گرفته یا مشتق گردیده‌اند، آینده شهری:

روندها و چشم‌اندازها، در جمعیت و آینده شهری (نیویورک: صندوق فعالیت‌های مربوط به جمعیت، ۱۹۸۰).

یادداشت: آمار آسیای شرقی، شامل، ژاپن نیز می‌شود.

ادامه این فرآیند شهری شدن به سکونت در مناطق بزرگی که تا همین چهل یا پنجاه سال پیش خالی از سکنه بوده یا به طور پراکنده مسکونی بودند منجر گردید. جست و جو برای چراگاه و اراضی جدید کشاورزی، چوب و منابع معدنی نانوا، نیروی محرکه لازم برای تشکیل سریع کلنی‌ها در اراضی جدید، چه از طریق برنامه‌های دولتی و چه از طریق حرکت خود به خود و کنترل نشده جمعیتها را فراهم آورد. مثالهای این موارد را می‌توان در بولیوی، اکوادور، آمازونیا، پروی شرقی، ونزوئلا جنوب شرقی، پاتاگونیا، نپال جنوبی و بخشهایی از اندونزی و مالزی مشاهده کرد. بعضی از شهرهایی که سریعتر رشد می‌یابند آنهایی هستند که به عنوان مراکز اداری، خدماتی یا تولید در مناطق جدیداً آباد شده سر بر می‌آورند. شهرهایی از این قبیل عبارتند از ماناؤس در برزیل، سانتاکروز در بولیوی، سیودادگویانا در ونزوئلا که در جدول ۷-۲ نشان داده شده‌اند.

اگرچه بیشتر اهالی جهان سوم هنوز در خارج از مناطق شهری زندگی می‌نمایند و بخش کوچکی از اهالی آفریقا و آسیا در شهرهای بزرگ سکونت دارند، اما نقش سیاسی و اقتصادی شهرها به طور غیرقابل اجتناب از اندازه جمعیت آنها بزرگتر می‌باشد. در شهرها و مراکز آنها است که تولید و فروش کالاهای غیرکشاورزی، خدمات و اطلاعات تمرکز می‌یابد. آنها مراکز قدرت اقتصادی و سیاسی و همچنین مصرف می‌باشند. سرمایه‌گذاریهای ملی در تأسیسات زیربنایی، خدماتی از قبیل آب لوله‌کشی، آموزش و پرورش، بهداشت و کمک هزینه مسکن معمولاً به اهالی شهرهای بزرگ نه به اهالی روستایی تعلق می‌گیرد. در مورد قیمت‌های سوبسیددار مواد غذایی، سیاست‌های جایگزینی واردات، مالیات و بیشتر موارد خط مشیهای ماکرواقتصادی نیز وضع بر همین منوال است. در بیشتر کشورهای جهان سوم روند افزایش تمرکز تصمیم‌گیری توسط دولتهای ملی تسلط اقتصادی و سیاسی سرمایه‌های ملی را تقویت نموده و نتیجتاً دولتهای ایالتی (یا استانی) را ضعیف می‌نماید.

## محیط مسکن

محیط مسکن گروههای کم درآمد در جهان سوم در زمره غیربهداشتی‌ترین شرایط زندگی موجود می‌باشد. بین ربع تا نصف ساکنان بیشتر شهرها در اماکن مسکونی زیر استاندارد زندگی می‌نمایند. در این بحث، مسکن طبقات کم درآمد در شهرهای جهان سوم به اماکن مسکونی متروکه، بخشهای خارج از محدوده، اماکن مسکونی در بخش قدیمی شهرها و اماکن استیجاری اطلاق می‌گردد؛ هرچند این تقسیم‌بندی ساده‌انگاری است. بیشتر اماکن مسکونی در این تقسیم‌بندی در دو مشخصه سهیم هستند. یکی از این مشخصه‌ها، عدم دسترسی به آب آشامیدنی، سیستم فاضلاب (یا هر سیستم بهداشتی دیگر برای تخلیه فضولات انسانی)، سیستم جمع‌آوری زباله و تدابیر اساسی برای پیشگیری از امراض و مراقبتهای



جدول ۷-۲: نمونه شهرهایی که دچار رشد سریع جمعیت بوده‌اند  
شمار سکنه (به میلیون)

۱۹۵۰	جدیدترین آمار	پیش‌بینی برای سال ۲۰۰۰	
مکزیکوسیتی	۲,۴۵	۱۶ (۰۸۲)	۳۱
ساتوپولو (برزیل)	۲,۴۵	۱۲,۴۹ (۰۸۰)	۲۵,۸
بمبئی (هند)	۳,۳۴	۸ (۰۸۲)	۱۶,۸
جاکارتا (اندونزی)	۱,۴۵	۶,۱۸ (۰۷۷)	۱۵,۷
قاهره (مصر)	۲,۵	۸,۵ (۰۷۹)	۱۲,۹
دهلی (هند)	۱,۷۴	۵,۲ (۰۷۹)	۱۱,۵
مانیل (فیلیپین)	۱,۷۸	۵,۵ (۰۸۰)	۱۱,۵
لاگوس (نیجریه)	۰,۲۷ (۰۵۲)	۴ (۰۸۰)	۱۰,۵
بوگوتا (کلمبیا)	۰,۶۱	۳,۵ (۰۷۷)	۹,۶
نایروبی (کنیا)	۰,۱۴	۰,۸۳ (۰۷۹)	۵,۳
دارالسلام (تانزانیا)	۰,۱۵ (۰۶۰)	۰,۹ (۰۸۱)	۴,۶
خارطوم بزرگ (سودان)	۰,۱۸	۱,۰۵ (۰۷۸)	۴,۱
عمان (اردن)	۰,۰۳	۰,۷۸ (۰۷۸)	۱,۵
سیوداد گویانا / فلیز دو گویانا (ونزوئلا)	۰,۱۲۸ (۰۷۰)	۰,۴۱ (۰۸۰)	۱,۲۰
نواکیشوت (موریتانی)	۰,۰۰۵۸ (۰۶۵)	۰,۲۵ (۰۸۲)	۱,۱
ماناتوس (بزریل)	۰,۱۱	۰,۵۱ (۰۸۰)	۱,۱
سانتا کروز (بولیوی)	۰,۰۵۹	۰,۲۶ (۰۷۶)	۱

منبع: یورگه ا. هاردی و دیوید ساتروایت، سرپناه: نیاز و پاسخ، سیاستهای مسکن، زمین و سکنی‌گزینی در ۱۷ کشور جهان سوم (نیویورک: وایلی، ۱۹۸۱)؛ و نشریه سازمان ملل تحت عنوان جمعیت شهری و روستایی ۲۰۰۰ - ۱۹۵۰ (ارزیابی سال ۱۹۷۸) (شاخه جمعیت، اداره امور اقتصادی و اجتماعی، ۱۹۸۰).  
یادداشت: ارائه آمار صحیح در مورد جمعیت شهرها مشکل بوده و منابع مختلف برآوردهای مختلف ارائه می‌دهند. مثلاً برآورد دیگری از جمعیت شهر مانیل در سال ۱۹۸۰، رقم ۷ میلیون را ارائه می‌دهد که خیلی از رقم ۵,۵ میلیون که در اینجا ارائه گردیده بیشتر می‌باشد. همچنین آمار و برآوردهای رسمی بندرت اعلام می‌دارند که ارقام متعلق به یک شهر بوده یا نواحی اطراف شهرها را هم شامل می‌شود. بخشی از رشد جمعیتی که بین سال ۱۹۵۰ و دهه ۱۹۷۰ گزارش گردیده ناشی از گسترش محدوده شهرها می‌باشد. پیش‌بینی‌های جمعیت برای سال ۲۰۰۰ براساس استدلال در مورد روندهای گذشته می‌باشد که معمولاً راهنمای خوبی برای آینده نمی‌باشد. اما اطلاعات لازم برای پیش‌بینی‌های قریب به یقین‌تر براساس ملاحظات از قبیل چشم‌انداز اقتصادی شهرها در مقایسه با سایر مناطق، چشم‌اندازهای اقتصادی کشورها و تغییرات پیشگویی شده در نرخهای رشد جمعیت وجود ندارد.

اساسی بهداشتی می‌باشد؛ بدین ترتیب بسیاری از امراض و اختلالات جسمی بومی می‌باشند از قبیل اسهال، اسهال خونی، تیفوئید و مسمومیت غذایی. مشخصهٔ دوم، ازدحام بیش از حد است که اغلب به معنای شیوع امراض مسری از قبیل سل بوده که مقاومت کم افراد به دلیل سوءتغذیه اثرات آن را وخیمتر می‌سازد. سوانح خانگی نیز رواج دارد و از آنجا که اغلب بیش از پنج نفر در یک اتاق زندگی می‌کنند شاید شگفت‌انگیز نباشد که شانس کمی برای محافظت آنان (بویژه کودکان) در مقابل آتش‌سوزی، اجاق و بخاریهای نفتی وجود دارد. بدین ترتیب درآمد کم همراه با سرپناه زیر استاندارد محیطهای درونی کاملاً نامناسبی را فراهم می‌آورند.

این امکان وجود دارد که به تعمیم بنیادی‌ترین علت این شرایط پرداخت - به این معنی که دسترسی به حداقل استاندارد مسکن تنها برای کسانی که پول کافی دارند مقدور می‌باشد و این مقدار پول از حیطة استطاعت بسیاری از (یا اکثر) سکنهٔ شهرها خارج است. اما به دلیل تنوع زیادی که در نیازها و اولویتهای مردم وجود دارد تعمیم راه‌حلها بسیار مشکلتر است.

اگر افراد یا خانوارها به حداقل استاندارد مسکن که مافوق استطاعت مالیشان می‌باشد دست یابند برای پایین آوردن قیمت باید از بعضی چیزها بگذرند. و این اغلب یعنی صرف‌نظر کردن از کیفیت زیست محیطی مسکن می‌باشد. سایر اقلام ممکن است برای بقا اهمیت بیشتری داشته باشند - مثلاً خوراک، تحصیل کودکان، یا چرخ خیاطی دست دومی برای اینکه یکی از اعضای خانواده قادر به کسب درآمد اضافی گردد. هر فرد یا خانوار کم‌درآمد باید به سازشهایی در رابطه با تعداد اتاقهای محل سکونت، شرایط اجاره، مناسب بودن منظره، کیفیت مسکن، محل و دسترسی به خدمات اساسی و تأسیسات زیربنایی تن در دهد. مثلاً یک خانوادهٔ پنج نفره برای پایین آوردن هزینه‌های مسکن ممکن است مجبور گردند به جای چند اتاق در یک اتاق زندگی کرده یا اینکه از حق مالکیت و آب لوله‌کشی صرف‌نظر نموده و در خانه‌ای که خود در زمینهایی که به‌طور غیرقانونی اشغال نموده، ساخته‌اند زندگی نمایند. به منظور ترسیم امکانات موجود برای بهبود محیط مسکن این قبیل مردم ضروری است که نیازها و اولویتهایشان را درک نماییم. ما باید مقتضیات کنونی آنان را نیز درک نماییم و لازمهٔ این امر، پاسخ به پرسشهای پیچیده‌ای است از قبیل وضعیت قانونی مسکن یا محلی که مردم اشغال نموده‌اند و شرایطی که تحت آن در آن محل سکونت دارند - یعنی آیا آنان مهمانانی هستند که پولی پرداخت نمی‌نمایند یا اینکه مستأجرین قانونی یا غیرقانونی می‌باشند و یا اینکه شبه مستأجر بوده یا مالکند.

بدین ترتیب تعمیم در مورد اقدامات لازم مشکل است. می‌توان تمایزی میان آنان که در خانه‌های به‌طور غیرقانونی ساخته شده سکونت دارند و آنان که در بلوکهای آپارتمانی پرازدحام که قانوناً ساخته شده زندگی می‌کنند قایل شد. کسانی که در خانه‌های به‌طور غیرقانونی ساخته شده زندگی می‌کنند

ساکنین حلبی‌آباد<sup>۱</sup> نامیده شده و کسانی که در خانه‌های قانوناً ساخته شده سکونت دارند کوخ‌نشین نامیده می‌شوند.

ضمیمه‌ای که در پایان این فصل می‌آید، ایده‌ای در مورد نسبت معین جمعیت شهری که مجبور به زندگی در سرپناه‌های ساخته شده در اراضی به‌طور غیرقانونی اشغال شده هستند به‌دست می‌دهد. این مردم اغلب زاغه‌نشین نامیده می‌شوند؛ هرچند این عبارت به‌دلیل اینکه مردم زیادی در حومه‌های غیرقانونی که توسط مالک یا متصرف اداره می‌گردند زندگی می‌کنند گمراه‌کننده است. آنها غیرقانونی هستند؛ زیرا از سوی مقامات شهر مجوز نداشته و معمولاً با طرح جامع شهر (هر جا که چنین طرحی وجود داشته باشد) تناقض دارند. تفاوت میان زاغه‌نشینی و زندگی در حومه‌های غیرقانونی مهم است زیرا مسکن در حومه‌های غیرقانونی گرانتر بوده اما ممکن است از تأسیسات زیربنایی که توسط بنگاه املاک فراهم می‌گردد برخوردار باشد. (مالکان) یا (مستأجران) در این چنین حومه‌ها ممکن است در مقایسه با زاغه‌نشینان وضع نسبتاً بهتری داشته باشند و شانس آنان برای دریافت اوراق مالکیت قانونی و برخورداری از تأسیسات زیربنایی عمومی به‌طور کلی بیشتر است.

بسیاری حلبی‌آبادها در اراضی ارزان یا بدون صاحبی که برای سکونت انسان مناسب نیستند واقع شده‌اند. نمونه‌های آنها را می‌توان بر روی تپه‌های مستعد ریزش در ریودوژانیرو (برزیل) و کاراکاس (ونزوئلا) در صحرای شنی در لیما (پرو)، یا اراضی سیل‌خیز و پایین‌تر از سطح دریا در گویاکیل (اکوادور)، رسیف (برزیل)، لاگوس (نیجریه)، دهلی (هند) و بانکوک (تایلند) مشاهده کرد. در مکزیکوسیتی قریب ۱/۵ میلیون نفر بر روی بستر خشک افتاده دریاچهٔ تکزکوک زندگی می‌نمایند. این بستر در فصل خشک در معرض طوفان گرد و خاک بوده و به‌هنگام بارش باران به متجلاّب تبدیل می‌گردد. باوجوداین، این کلنی‌ها به‌علاوهٔ بسیاری دیگر در داخل و اطراف شهرها به این دلیل احداث گردیده‌اند که با توجه به بنیهٔ اقتصادی طبقات کم‌درآمد محله‌های مناسب دیگر وجود نداشتند.

متصرفین حلبی‌آبادها عموماً خود نحوهٔ ساخت مسکن خود را برنامه‌ریزی نموده و برای صرفه‌جویی در عملیات ساختمان مشارکت می‌ورزند. از آنجا که مزبله‌های صنعتی یا شهری برای توسعهٔ تجاری مناسب نیستند، گروه‌های کم‌درآمد این محله‌ها را برای احداث خانه انتخاب می‌نمایند. هرچه شرایط زیست‌محیطی بدتر باشد مالک بیشتر مشتاق اقامت این مردم در آن است. اما مشکلات زیست‌محیطی حلبی‌آبادها با این حقیقت که آنها غیرقانونی می‌باشند درآمیخته است. مقامات شهری تمایلی به ارائهٔ خدماتی از قبیل آبرسانی، احداث فاضلاب، بهزیستی، حمل و نقل عمومی و مراقبت‌های بهداشتی اولیه به این حلبی‌آبادها ندارند. در واقع فروش آب از طریق تانکرها با قیمتی معادل ده تا بیست برابر قیمتی کلمهٔ حلبی‌آباد ممکن است گمراه‌کننده باشد؛ زیرا چنین شهرکی می‌تواند به‌صورت منطقهٔ مسکونی مرغوب توسعه یافته و در صورتی که سکنهٔ آن مالکیت قانونی تحصیل نمایند، از آب لوله‌کشی، فاضلاب و خدمات عمومی بهره‌مند گردد.

که سازمان آب به گروههای پردرآمد یا دارای درآمد متوسط از طریق سیستم لوله‌کشی در محدوده شهرها می‌فروشد امری عادی است. این آبادیها پدیده‌هایی مجزا یا کم اهمیت نیستند. آنها دهها یا حتی صدها هزار نفر را در بیشتر شهرهای عمده جهان سوم در خود جای داده‌اند. ساختمان‌سازی در این چنین آبادیها همچنان منبع اصلی احداث واحدهای مسکونی جدید شهری در جهان سوم می‌باشد.

در بیشتر شهرها بسیاری از اهالی کم‌درآمد در ساختمانهای قدیمی‌تر که در بخشهای مرکزی‌تر شهر واقع شده‌اند سکونت دارند. اینها دارای بعضی از خصوصیات کوچه‌های قسمتهای قدیمی شهرهای غربی می‌باشند. این ساختمانها قبل از این، محل سکونت خانواده‌های نسبتاً مرفه بوده است. پس از مهاجرت این خانواده‌های مرفه به حومه‌های خوش آب و هوا، این ساختمانها به آپارتمانهای متعدد تقسیم شده و اکنون چندین خانواده در محلی که قبلاً یک خانواده زندگی می‌کرده سکونت دارند. بندرت سیستم فاضلاب و آب لوله‌کشی به موازات افزایش نیاز توسعه می‌یابد. سیمای مراکز تاریخی شهرهای قدیمی‌تر اغلب شرایط اماکن مسکونی پرازدحام و نکبت‌بار را پنهان می‌سازد.

در بسیاری از شهرها، بخش خصوصی نسبت به احداث کوچه‌هایی با سلیقه فردی اقدام می‌نماید. اینها معمولاً به هنگامی که مهاجرت به شهرها بویژه سریع بوده و در محلهایی که نظارت شهرداری مانع از ساختمان نبوده است ساخته می‌شوند. سرمایه‌گذاری در این امر بسیار سودآور بوده است زیرا یک اطاق را به یک خانوار اجاره می‌دادند اما اقدامی برای فراهم آوردن آب لوله‌کشی، رختشوی‌خانه و بهداشت انجام نمی‌گرفت. نمونه‌های آن را در شهرهای امریکای لاتین از قبیل بوئنوس آیرس، ریودوژانیرو، مونته‌ویدئو، هاوانا و مکزیکوسیتی می‌توان دید. این اماکن برای اسکان کارگران مهاجر ساخته شده و سودهای فراوانی را عاید سرمایه‌گذاران می‌ساختند. آلونکها و زاغه‌هایی که در ابتدا توسط شرکتها و بنگاههای املاک در شهر کلمبو در کشور سریلانکا ساخته شدند اکنون یک پنجم جمعیت شهر را در خود جای می‌دهند هرچند احداث آنها در دهه ۱۹۴۰ متوقف گردید، به‌طور مشابه گودهای بمبئی که خانه‌های تک اطاقه بوده و اکنون قریب ۱/۵ میلیون نفر را در خود جای می‌دهد بین سالهای ۱۹۲۰ و ۱۹۵۶ توسط زمین‌داران و کارخانه‌داران برای اسکان قشر فزاینده کارگر ساخته شد. هنگ‌کنگ دارای نمونه‌های جدیدتر زاغه‌های ساخته شده با سلیقه شخصی توسط بخش خصوصی بین سال ۱۹۵۵ و اواخر دهه ۱۹۶۰ می‌باشد. زندگی پانزده تا بیست نفر در واحدهای سه اطاقه این زاغه‌ها امری عادی بود.

از چهل تا بیست سال گذشته بسیاری از دولتها قوانینی را به مورد اجرا گذارده‌اند که میزان اجاره دریافتی مالکان این‌گونه خانه‌ها را تحت کنترل درآورده و در نتیجه آنان نیز میزان سرمایه‌گذاری در جهت اصلاح و نوسازی ساختمانهای خود را به حداقل رسانده‌اند. مشاهدۀ سقفهایی که چکه می‌کنند، گچ‌کاریهای کهنه و در و پنجره پوسیده، امری عادی است. اغلب موارد از ریزش ساختمانها در مراکز

قدیمی شهرها گزارش داده می‌شود. پانزده درصد از جمعیت بمبئی در یازده هزار ساختمانی که در شرف ریزش می‌باشد زندگی می‌کنند.

اگرچه بیشتر مردم کم‌درآمد، محلی برای سکونت در زاغه‌ها و حومه‌های غیرقانونی پیدا می‌نمایند اما دیگران به راه‌حلهای ناامیدکننده متوسل می‌گردند. یکی از این راه‌حلهای، اطراق در خیابانها و سایر اماکن عمومی است یعنی کاری که بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ نفر در بمبئی انجام می‌دهند. راه‌حل دیگر، اجاره‌ای یا تختخواب در مهمانسراهای ارزان قیمت یا خانه‌های اجاره‌ای است. شاید ارزانترین راه‌حل، مهمانسراهای چند شیفته در بمبئی باشد که هر اتاق را شش مرد به‌صورت ساعتی اجاره می‌نمایند و یک تخت مورد استفاده حداقل دو مرد که ساعات کارشان مختلف است قرار می‌گیرد.

قبل از رشد سریع حلبی‌آبادهای غیرقانونی، زاغه‌های بخش قدیمی شهرها، اولین منبع مسکن ارزان بود. قدمت حلبی‌آبادها شاید به قدمت خود شهرها باشد. اما حتی با روند سریع شهری شدن و رشد شهرهای بزرگ، وسعت آنها به‌دلیل کمبود تسهیلات حمل و نقل عمومی و ده ساعت کار در روز که کارگران را مجبور به اقامت در نزدیکی محل کارخانه می‌کرد محدود گردید. به مرور زمان، حمل و نقل عمومی بهبود یافت و ساعات کار برای بعضی که مشاغل ثابت داشتند کاهش یافت. در نتیجه، کارخانه‌ها و مراکز تجاری در خارج از مراکز شهرها احداث گردیده و باعث رشد حلبی‌آبادها در خارج شهرها شدند.

حلبی‌آبادها امروزه معمولاً مردم بیشتری را نسبت به زاغه‌های بخشهای قدیمی شهرها در خود جای می‌دهند. به موازات وسعت بی‌سابقه شهرها و صرف روزانه، سه تا چهار ساعت از سوی مردم برای رسیدن به محل کارشان، علایمی هویدا می‌گردد که زاغه‌های بیشتری در بخشهای قدیمی شهرها احداث گردیده و وضعیت زاغه‌های قدیمی رو به وخامت می‌گذارد. اما تعداد اندکی حلبی‌آباد بالقوه در محدوده مراکز اشتغال باقی می‌ماند، و تقاضا برای مسکن به‌قدری زیاد است که حلبی‌آبادها نیز از نظر اقتصادی در خارج از دسترس گروههای فقیر قرار می‌گیرد. به‌دلیل رکود جهانی و مشکلات اقتصادی اکثر کشورهای جهان سوم، تعداد فزاینده‌ای از مردم خود را محتاج زندگی در نزدیکی نواحی مرکزی شهرها می‌یابند. آنان نه وقت و نه استطاعت مالی سفر روزانه چند ساعته از حلبی‌آبادهای حول و حوش شهرها را دارند. در حالی‌که بسیاری از سکته شهرها از دست‌مزد ناچیز و فقدان درآمد ثابت در طی دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ در عذاب بودند، چشم‌انداز درآمد حتی امروزه عموماً بدتر بوده و بخش بزرگتری از جمعیت به آن مبتلا هستند. بدین ترتیب تقاضا برای مکانی برای سکونت در نواحی قدیمی شهرها افزایش یافته و همراه با آن، فشار بر ساختمانهای کلنگی بخش قدیمی شهرها افزایش می‌یابد.

## محیط شهر

به دو دلیل مشکلات زیست محیطی شهری از قبیل آلودگی هوا و آب فشار کمتری به جهان سوم نسبت به غرب وارد می نماید. اولاً جمعیت ساکن شهرها کمتر است. ثانیاً شهرها کمتر صنعتی می باشند؛ در سال ۱۹۸۰، جهان سوم (منهای چین) نصف جمعیت جهان اما فقط یازده درصد تولید صنعتی آن را دارا بود. مشکلات زیست محیطی مرتبط با روستاها و کشاورزی از قبیل تخریب جنگلها، فرسایش خاک، از میان رفتن خاک سطح الارضی، آلودگی آب و مرگ و معیوب شدن در اثر استفاده (و استفاده غلط) از بیوسید ممکن است از فوریت بیشتری برخوردار باشد هرچند همان طور که بعداً شرح داده می شود این مشکلات ممکن است گریبانگیر شهرها نیز شوند. بدین ترتیب مشکلات افزایش نیازهای صنعتی و شهری به آب و تخلیه و آلودگی ای که در پی خواهد داشت، و آلودگی هوا و تخلیه مواد زائد جامد ممکن است نسبت به غرب صنعتی تر از فوریت کمتری برخوردار باشد. اما تصویر کلی ممکن است این حقیقت را پنهان نماید که صدها شهر جهان سومی وجود دارد که محل تمرکز صنایع زیادی می باشد. کشورهایی مانند چین، هند، مکزیک، برزیل و کره جنوبی در جدولهایی که از تولیدکنندگان بسیاری از کالاهای صنعتی تهیه می گردد دارای ارقام برجسته ای هستند.

شهرهای جهان سوم که از صنایع (بویژه صنایع سنگین) مملو هستند از مشکلات آلودگی که با موارد تجربه شده در اروپا، ژاپن و امریکای شمالی قابل مقایسه می باشد در عذابند. در غیاب برنامه ریزی و مقررات مؤثر، تولید صنعتی در بسیاری از کشورهای جهان سوم سریعاً افزایش یافته است. بیش از ۳۵ کشور جهان سومی در طی دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میانگین نرخ رشد سالانه ۵ درصد یا بیشتر را برای تولید صنعتی به ثبت رسانده اند. از آنجا که دولتهای معدودی به کنترل آلودگی صنعتی تمایل داشته اند، هرچه رشد سریعتر بوده، مشکل نیز وخیمتر گشته است. همچنین تولید صنعتی در یک یا دو منطقه در داخل هر کشور تمرکز یافته و تلاشهای دولت برای تمرکززدایی توسعه صنعتی بندرت باعث گردیده بخشهای صنعتی در خارج از این مناطق به وجود آید. به طور مشابه در شهرهایی که دارای تعداد زیادی وسیله نقلیه موتوری و ترافیکی سنگین تر از توان شبکه خیابانها بوده آلودگی هوا توسط موتورهای درون سوز مشکلی ایجاد می نماید که قابل مقایسه با مشکلات موجود در غرب است. نسبت تملک اتوموبیل به جمعیت در شهرهای مهم کشورهای ثروتمندتر جهان سومی با نسبت مشابه در بسیاری از شهرهای غرب قابل مقایسه است. حتی در جاهایی که این نسبت کمتر است، وجود خیابانهای تنگ و شلوغ و وسایط نقلیه کهنه که هوا را شدیداً آلوده می سازند به اهمیت این مشکل می افزاید.

اوضاع آب و هوایی محلی نیز می تواند مشکل را وخیمتر سازد. وارونگی گرمایی در فصل زمستان در شهرهای شمالی چین، امری عادی است. بعضی از شهرهای آسیای جنوب شرقی در طول سال

از باد کمی برای پراکنده ساختن هوای آلوده برخوردار هستند و تراکم اتوموبیلها و وفور آفتاب و غبار فتوشیمیایی تبدیل به مشکلی فزاینده می‌گردد. همانند غرب محیطهای زیست شهری در جهان سوم مشکلات مشابهی را در رابطه با سرب، جیوه، کادمیوم، اکسیدهای نیتروژن و سولفور، هیدروکربنهای نفت، ذرات معلق، منواکسید کربن، بیوفنیل‌های چند کلره و پنبهٔ نسوز ایجاد می‌نماید.

به دلیل اینکه مشکلات زیست محیطی در شهرهای جهان سوم به طور مستند ثبت نمی‌گردند، اطلاعات کافی برای پی بردن به حادثترین موارد یا حتی میزان اثرات بر بهداشت در دست نیست. اما موارد ثبت شدهٔ آلودگی هوا و آب و تخلیهٔ مواد زائد جامد دلایل کافی برای نگرانی به دست می‌دهد. تخلیهٔ مواد زائد آغشته به جیوه در رودخانه‌ها به دلیل اینکه باعث مرگها و معیوبیهای فراوان در میناماتای ژاپن گردید، توجه عمومی را به خود جلب کرد. به همین ترتیب مشکلاتی جدی که در بسیاری از آبراههای امریکای شمالی شناخته شده‌اند، در بانکوک (تایلند)، پرای (مالزی)، بمبئی (هند)، ماناگوئه (نیکاراگوئه)، اسکندریه (مصر)، کارتاچنا (کلمبیا)، و در شهرهای مختلف چین مشاهده شده است. تقریباً در تمام کشورهای رو به صنعتی شدن آسیای جنوب شرقی اخیراً تجمع جیوه، سرب، کادمیوم، مس و کروموم گزارش گردیده است. اخیراً مرگ ۱۳ کودک در اثر مسمومیت با جیوه در جاکارتای اندونزی پس از مصرف ماهیان گرفته شده از رود فرعی خلیج جاکارتا گزارش گردید. یکی از مشکلات عبارت از این است که کشورهای (شمال) مقررات سختی را به مورد اجرا گذارده‌اند که در نتیجهٔ آن، تولید بعضی از (صنایع کثیف) به منظور کاهش هزینه‌ها به کشورهای جهان سوم انتقال یافته است. مثلاً روند تغییر محل صنایع تولید پنبهٔ نسوز از ایالات متحده به برزیل، مکزیک و سایر کشورهای امریکای لاتین مشهود است. واردات پنبهٔ نسوز از مکزیک، تایوان و برزیل به ایالات متحده بین سالهای ۱۹۶۹ و ۱۹۷۶ سریعاً افزایش یافت و از هنگامی که مقررات ویژه‌ای در ژاپن به مورد اجرا گذارده شد، تایوان و کرهٔ جنوبی جای ژاپن را برای تولید این ماده برای ایالات متحده گرفتند. شرکتهای امریکایی و ژاپنی، تولید در سایر صنایع کثیف را نیز به تایوان، کرهٔ جنوبی، فیلیپین و تایلند انتقال داده‌اند. تولید آرسنیک، تصفیهٔ سرب و تولید باتری، ذوب فلزات و تولید سموم دفع آفات، از جمله صنایعی هستند که به طور فزاینده به جهان سوم انتقال داده می‌شوند. هنگامی که این صنایع به صنایع کثیف محلی برای رفع نیازی محلی و منطقه‌ای اضافه می‌گردند پیامدهای جدی برای سلامت اهالی جهان سوم در حال حاضر و آینده خواهند داشت. به نظر می‌رسد که دولت و بخش خصوصی درسهایی را که غرب در طی ۱۵ تا ۲۰ سال گذشته در رابطه با هزینه‌های سرسام‌آور بهداشتی مرتبط با بعضی صنایع کنترل نشده آموخته است نادیده می‌گیرند.

آلودگی با جیوه در ماناگوئه این مشکل را نشان می‌دهد. در سال ۱۹۸۰ در پی بازرسی دولت نیکاراگوئه معلوم گردید که شرکت الکتروکیمیکا (الپسا) که با شرکتی چند ملیتی واقع در فیلادلفیا مربوط

است مسؤول مسمومیت جیوه‌ای دریاچه ماناگوته که آب آشامیدنی شهر ماناگوته از آن تأمین می‌گردد بوده است. این دریاچه که وسعت آن بالغ بر یک هزار کیلومتر مربع می‌شود منبع اصلی صید ماهی برای اهالی شهر نیز می‌باشد، علاوه بر این در معیّناتی که از کارگران کارخانه به عمل آمد معلوم گردید که ۳۷ درصد از آنان علایمی دالّ بر مسمومیت از جیوه را نشان می‌دهند. به کارگران در مورد خطرات احتمالی هشدار داده نشده بود هر چند میزان جیوه موجود در هوای کارخانه، ۱۲ برابر مقداری بود که از طرف مؤسسه ملی ایالات متحده برای بهداشت و سلامتی شغلی توصیه گردیده است.

در سالهای ۱۹۸۰ و ۱۹۸۱، از چین گزارشهایی مبنی بر وجود مقادیر زیاد کادمیوم و جیوه در رودخانه‌ها و آبهای زیرزمینی واصل گردید. مثلاً آلودگی اورگانیک با جیوه در رود سونگجیانگ در شهر جیلین که بعد از انقلاب ۱۹۴۹ مهمترین مرکز صنعتی کشور شد به ۲ تا ۲۰ میلی‌گرم در لیتر رسید. این مقدار بین ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ برابر مقداری است که دستورالعملهای جامعه اقتصادی اروپا مجاز می‌داند. به هر تقدیر، خطرات بهداشتی ناشی از فلزات سنگین بیش از سایر آلاینده‌ها جنبه محلی دارد. تقریباً در تمام شهرهای جهان سوم مشکلات زیست‌محیطی از قبیل غبار، دود، و سائل ناکافی برای جمع‌آوری و تخلیه زباله، فاضلابهای روباز (یا فقدان هرگونه سیستم فاضلاب) و آبهای آلوده معمولاً مشاهده می‌گردد. اما شگفت‌انگیز است که سوابق مفصل در مورد میزان اکسیدهای نیتروژن و اکسیدهای گوگرد در هوا، میزان آلودگی آنها توسط مواد زاید مایع کارخانه‌ها و فاضلابها، و ظرفیت محلهای بخصوص برای تصفیه آلاینده‌ها بسیار اندک می‌باشد.

در کشور هندوستان، سوابق مربوط به مشکلات زیست‌محیطی از نقاط دیگر جهان سوم بهتر ثبت می‌گردد. یک گزارش اخیر مثالهای زیر را از آلودگی هوا و آب در شهرهای هندوستان نقل می‌نماید.<sup>۱</sup> بمبئی با جمعیت عظیم و صنایع سنگین احتمالاً از نقاط دیگر هندوستان بیشتر در عذاب است. یک تحقیق، وضعیت بهداشتی ساکنان دو منطقه عمده صنعتی، یعنی چمبر و لعل‌باگ را با وضعیت بهداشتی یک حومه تمیزتری یعنی خار از ۱۹۷۷ تا ۱۹۷۸ مقایسه کرد. مردمی که در نواحی صنعتی زندگی می‌کردند بیش از دیگران به برونشیت مزمن، سل، حساسیتهای پوستی، کم‌خونی و خارش چشم مبتلا شدند. نرخ عدم حضور در محل کار به دلیل بیماری، بویژه در صنایع نساجی لعل‌باگ بالاتر بود و افزایش تعداد مرگهای ناشی از سرطان در لعل‌باگ مشهود بود. در سایر شهرهای هندوستان احتراقهای خانگی، علت اصلی آلودگی هوا است. یک برآورد، حاکی از این است که قریب نیمی از آلودگی شهر دهلی به واسطه احتراق سوخت در منازل است. برآورد می‌شود که ۶۰ درصد ساکنین کلکته از امراض ریوی که با آلودگی هوا مرتبط است در رنجند.

بمبئی، دهلی و کلکته، مشکلات عمده آلودگی آب نیز دارند، مشکلاتی که گریبانگیر اکثر شهرهای

۱. کانون علم و محیط، ۱۹۸۳ (برای جزئیات گرافیکی این و نقلهای بعدی به مراجع نگاه کنید).



هندوستان می‌باشد. بیشتر آبهای سطح‌الارضی هندوستان، حتی رودهای همیشگی مانند گنگ، آلوده می‌باشد. از ۳۱۱۹ شهر و شهرستان هند، تنها ۸ شهر دارای سیستم کامل فاضلاب و تخلیه زباله و امکانات تصفیه می‌باشد؛ ۲۰۹ شهر دیگر، امکانات جزئی دارند. رودخانه گنگ به‌تنهایی فاضلاب تصفیه‌نشده ۱۱۴ شهر را که دارای بیش از ۵۰۰۰۰ نفر سکنه هستند حمل می‌نماید. کارخانه‌های تولید دود، دباغیها، کارخانه‌های کاغذ و پالپ، مجتمع‌های پتروشیمی و تولید کود، کارخانه‌های لاستیک‌سازی و بسیاری دیگر، از این رودخانه برای خلاصی از مواد زاید خود استفاده می‌نمایند. رودخانه هوگلی که از گنگ منشعب می‌گردد، مواد زاید تصفیه نشده ۱۵۰ کارخانه عمده و فاضلابی را که از ۳۶۱ ورودی دیگر به این رود می‌ریزد، حمل می‌نماید.

در چین، بخش صنعت، مصرف‌کننده عمده سوخته‌های فسیلی بوده و تراکم آن در حدود ۲۰ شهر که بیشتر آنها از کوره‌ها و دیگهای بخار کهنه استفاده می‌نمایند باعث آلودگی شدید هوا است. اگرچه در مقام مقایسه، مجموع سوخت مصرفی خانوارها ناچیز می‌باشد اما سوزاندن ذغال سنگ نامرغوب در میلیونها اجاق خانگی منبع مهم آلودگی هوا در بخشهای سردسیر کشور می‌باشد. در پکن، مانند دهلی، احتراق سوخت در منازل، یکی از علل عمده آلودگی هوا است. میزان مرگ و میر ناشی از سرطان ریه در شهرها، ۴ برابر از سایر نقاط کشور بیشتر است و علت این تفاوت، بدون شک آلودگی هوا می‌باشد. شهر برزیلی کوباتاتو در نزدیکی سائوپولو و بندر سانتوس از قدیم به دره مرگ مشهور است. این شهر، مملو از صنایع سنگین است. تعداد فوق‌العاده زیاد نوزادان، مرده به دنیا آمده یا ناقص‌الخلقه و شیوع سل، ذات‌الریه، برونشیت، آمفیزم و آسم و همچنین نرخ بالای مرگ و میر در میان کودکان همه با آلودگی شدید هوا ارتباط دارد. بسیاری از کسانی که در شهر کار می‌کنند در بیغوله‌هایی که بر روی تیرهای چوبی بر فراز مردابها ساخته شده‌اند زندگی می‌نمایند. گزارش گردیده است که صدها و شاید هزاران تن از ساکنان یکی از این بیغوله‌ها در اثر نشت بنزین از خط لوله‌ای که از میان مرداب می‌گذرد و حریق متعاقب آن در اواخر فوریه ۱۹۸۴ کشته شده‌اند.

مقادیر خطرناک سرب معلق در هوا و منواکسید کربن در جاده‌های شلوغ کوالالامپور، کلکته، ریودوژانیرو، لاگوس و ایبادان و زیмбаوه گزارش گردیده است. مشکل آلودگی ناشی از سرب در بسیاری از کشورهای جهان سوم به دلیل اینکه این کشورها نسبت به کشورهای جهان غرب میزان سرب بیشتری را در بنزین مجاز می‌دارند رو به وخامت می‌رود. مسایل آلودگی هوا و آب در مانیل، بانکوک، مکزیکوسیتی، سائوپولو، ریودوژانیرو، جاکارتا و چند شهر مهم کره جنوبی نیز ثبت گردیده است.

تنها شهرهای بزرگ یا مراکز صنایع سنگین نیستند که از مشکلات جدی زیست‌محیطی در عذابند. شهرهای دارای صنایع سبک و اتوموبیل‌های کم نیز وضع مشابهی دارند. علل مشکلات در این شهرها

عبارتند از زهکشی ناقص، فقدان سیستم‌های فاضلاب و سایر روشهای بهداشتی تخلیه فضولات انسانی، فقدان نظارت در برنامه‌ریزی به منظور حصول اطمینان از احداث کارخانه‌ها در محلهایی که مواد زاید آنها توسط آب یا باد به‌سوی ساکنان شهر سرازیر نگردد و فقدان مقررات مربوط به آلاینده‌های صنعتی هوا و مواد زاید مایع و جامد. تنها یک یا دو کارخانه فرآورده‌های کشاورزی، شیمیایی، پالپ و کاغذ، یا نوشابه‌سازی می‌تواند یک رود را به‌طور جدی آلوده نماید. تنها یک کارخانه تولید سیمان یا یک کارخانه تولید برق که از نفت یا ذغال‌سنگ دارای گوگرد فراوان استفاده می‌کند می‌تواند آلودگی جدی هوا ایجاد نماید.

اخیراً مشکلات زیست‌محیطی در کامرون بررسی گردید و نشان داد که شهرهای دارای صنایع و جمعیت اندک نیز دارای مشکلاتی به بزرگی سایر شهرها می‌باشد. جمعیت دوآلا تقریباً ۵۰۰۰۰۰ نفر و جمعیت یائونده بیش از ۳۰۰۰۰۰ نفر می‌باشد. هر دو شهر مشکلات زیست‌محیطی عمده‌ای دارند که با فاضلابهای کنترل نشده کارخانه‌ها، فقدان سیستم مؤثر تخلیه فضولات انسانی و ساکنان فراوان کم‌درآمد که راه دیگری جز احداث غیرقانونی سرپناه در محلهای کثیف ندارند مرتبط است. در محلهای مسکونی که فاقد سیستم جمع‌آوری زباله می‌باشند توده‌های زباله بر روی هم انباشته گشته و تبدیل به محل زاد و ولد جوندگان و منبع امراض گوناگون می‌گردد. به‌هنگام بارش باران، زباله‌ها شناور گشته و با انسداد گلوگاهها، ایجاد سیل می‌نمایند. آبراههایی که از فاضلاب منازل، فاضلابهای صنعتی و هرز آب مناطق مرتفع‌تر مملو گشته است در فقیرترین محلات شهر جاری می‌گردد. در شهر یائونده، مواد زاید یک کارخانه آجوسازی رودخانه مافوندی را شدیداً آلوده می‌نماید. در اکثر شهرها مردم کم‌درآمد از همه بیشتر صدمه می‌بینند؛ زیرا مجبور به سکونت در خطرناکترین و آلوده‌ترین محلات هستند. شگفت‌انگیز نیست که (آبادیهای خودرو) در دره‌ها و نواحی باطلاقی که مملو از پشه هستند سر بر می‌آورند. حتی در شهرهای کوچکتر به‌نفسی بین ۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰۰ از وخامت مشکلات زیست‌محیطی به صرف کوچک بودن محیط کاسته نمی‌گردد.

## آثار منطقه‌ای

شهرها به‌عنوان مراکز عمده تولید و مصرف، متقاضی بیشترین منابع یعنی آب، سوختهای فسیلی، زمین و تمام کالاها و موادی که ساکنانشان نیاز دارند هستند. شهرها همچنین مراکز عمده امحای منابع می‌باشند. مثلاً آب سالم رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، یا دریا، پس از مورد استفاده قرار گرفتن در شهر، مملو از کثافت به محل اولیه خود باز می‌گردد. این اثرات بر محیط زیست، آثار منطقه‌ای نامیده شده و به دو دسته تقسیم می‌گردد. علت پیدایش دسته اول، استفاده شهرها از منابع یک منطقه وسیع می‌باشد و علت پیدایش

دسته دوم، فعالیتهای شهری است که آن منطقه وسیع را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

از آنجا که جدا ساختن مشکلات زیست محیطی شهری از اوضاع مکانی، اجتماعی و اقتصادی گسترده‌تر امکان ندارد، در مورد دسته اول، تنها شمایی می‌توان به‌دست داد. مثلاً نیاز شهر به هیزم از طریق پیش‌دستی در مصرف منابعی که سابقاً مورد استفادهٔ سکنهٔ روستایی بود برآورده می‌گردد. تخریب جنگل و فرسودگی خاک که در پی می‌آید از مشکلات روستا محسوب می‌گردد اما این دو پدیده کاملاً با نیاز شهرها به هیزم و زغال‌چوب مرتبط است. علاوه بر این، فرسایش خاک که در پی تخریب جنگلها روی می‌دهد معیشت روستاییان را از میان برده و آنان را مجبور به مهاجرت به شهرها می‌کند. فرسایش خاک ممکن است به سیل منجر گشته که مناطق وسیعی از جمله شهرها را در مسیر رودخانه‌ها ویران می‌سازد. تقاضا برای برق در شهرها هم ممکن است مشکلات زیست محیطی برای مناطق روستایی ایجاد نماید. سدهای عظیم هیدروالکتریکی از طریق تصرف اراضی کشاورزی و انتقال امراضی که آب ناقل آنها است محیط زیست روستایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد هرچند بیشتر این الکتریسیته در شهر مصرف می‌گردد.

در هر کشور یا منطقه، حرکت‌های پیچیدهٔ جمعیت وجود دارد که مناطق روستایی، شهرستانها و شهرها را به هم پیوند می‌دهد. مهاجرت ممکن است اثر مهمی بر روی رشد جمعیت و ساخت جمعیت‌شناختی شهرها و در نتیجه، بر روی محیط زیست شهری داشته باشد. علت این مهاجرت ممکن است تراکم جمعیت در نواحی روستایی، کمبود زمین مزروعی، کاهش حاصلخیزی خاک، افزایش روند تجاری شدن کشاورزی و تجاری شدن بازارهای اراضی کشاورزی، الگوهای نامناسب مالکیت زمین و روابط استثماری ارباب - رعیت باشد. این عوامل احتمالاً رو به تراکم بوده و یکدیگر را متقابلاً تقویت می‌نمایند. اثرات جمعیت بر شهرها مستقیم بوده و رشد آنها به‌عنوان مراکز تقاضا برای تولیدات روستایی ممکن است به نوبهٔ خود به تجاری شدن بازارهای اراضی کشاورزی بیفزاید که خود عامل دیگری در سوق دادن روستاییان به شهرها است. علاوه بر این معیشت صنعتگران روستایی غالباً به‌دلیل دسترسی روستاییان به کالاهایی که به‌صورت انبوه در شهرها تولید گردیده و توسط شرکتهای شهری در روستا توزیع می‌گردد نابود گردیده یا شدیداً صدمه می‌بیند. این اوضاع همراه با سرمایه‌گذاری مولد دولت و بخش خصوصی در معدودی از شهرها مهاجرت به اکثر شهرهای جهان‌سوم را تسریع نموده است. اکثر شهرهای جهان‌سوم از سه طریق مجزا محیط زیست منطقهٔ وسیع‌تر را تحت تأثیر قرار می‌دهند: با توسعهٔ فیزیکی کنترل نشده، تخلیهٔ زباله و آلودگی هوا. توسعهٔ بی‌رویهٔ فیزیکی آنچه را که پشتکرانهٔ بلافصل شهر نامیده می‌شود، تحت تأثیر قرار می‌دهد. توسعهٔ شهر سبب می‌گردد که کشاورزی این مناطق از میان رفته یا دچار رکود گردد؛ زیرا اراضی کشاورزی برای مصارف شهرسازی توسط مردم یا شرکتها خریداری می‌شود. فقدان نظارت همگانی بر

این گونه تغییرات استفاده از اراضی یا سوده‌های سرشار از آن، به گسترش بی‌رویه و بدون برنامه‌ریزی دامن می‌زند. فقدان فرصت‌های دیگر سرمایه‌گذاری پرسود، این گونه زمین‌بازیها را تشدید می‌نماید.

این توسعه بی‌رویه فیزیکی عواقب زیست‌محیطی مهمی دربر دارد. توسعه بی‌رویه محلات متعدد باعث می‌گردد که الگوی توسعه ناهمگون بوده و امکان ایجاد جاده‌ها، سیستم آب لوله‌کشی، سیستم فاضلاب و سایر خدمات اجتماعی به‌طور مقرون به‌صرفه از میان برود. در شهر ساووپولو مناطقی که هم اکنون در محدوده شهر می‌باشد باید دوسوم افزایش جمعیت را بدون هرگونه امکان توسعه فیزیکی در خود جای دهد زیرا زمین‌داران، اراضی وسیعی را برای افزایش قیمت دست نخورده نگاه داشته‌اند. در اطراف شهرهایی از قبیل مانیل، بمبئی، دهلی و بانکوک صدها و حتی هزاران هکتار زمین به‌صورت موات باقی مانده است. این شهرها و بسیاری دیگر از شهرهای جهان سوم و پشتکرانه‌های آنها، تناقض ظاهری ازدحام جمعیت و کمبود مزمن مسکن (زیرا محلهای مسکونی برای اکثر مردمی که در شهر زندگی می‌کنند بیش از حد گران است) و خدمات و تأسیسات زیربنایی ناکافی را در خلال اراضی وسیع توسعه نیافته می‌نمایانند.

اخیراً در زمینه اثرات توسعه بی‌رویه فیزیکی در کشور کلمبیا، تحقیقی انجام گرفت که تخریب یا استهلاک شبکه‌های آب و برق را به‌دلیل اینکه به موازات ایجاد این شبکه‌ها زمین‌داران اقدام به گسترش شهری شدن بی‌رویه به مولدترین اراضی کشاورزی نموده بودند آشکار ساخت.<sup>۱</sup> از آنجا که شهرها اغلب در محدوده یا در نزدیکی بهترین زمینهای کشاورزی گسترش می‌یابند، این چنین نابودی اراضی مولد در بیشتر کشورها مشاهده می‌گردد. در کشور مصر در سه دهه گذشته بیش از ۱۰ درصد از حاصلخیزترین اراضی زراعی مورد تجاوز پدیده شهری شدن قرار گرفته است و این در حالی است که بسیاری از زمینهای قابل ساختمان‌سازی در محدوده شهرها به‌صورت موات باقی مانده است. از سال ۱۹۵۰ محدوده شهری دهلی (من جمله دهلی جدید) با فاکتوری معادل سیزده گسترش یافته و اراضی کشاورزی مجاور و بیش از یکصد دهکده را بلعیده است. این توسعه بی‌رویه و بدون برنامه با افزایش مصرف خاک سطح الارضی حاصلخیز برای تولید آجر همراه بوده است.

یکی از عواقب این رشد بی‌رویه شهری تخریب یا امحای مناظر طبیعی و در نتیجه، فضاهای باز برای تفریحات بوده است. از دیدگاه محیط زیست شهری استفاده از زمین برای تفریحات از اهمیت ویژه برخوردار است اما به‌دلیل اینکه فاقد عملکرد صریح اقتصادی می‌باشد به‌دست فراموشی سپرده شده است. تفریحات ممکن است از فوریت کمتری نسبت به مسکن برخوردار باشد اما نادیده پنداشتن آن موجب محرومیت اهالی شهری در حال و در آینده خواهد بود. پس از اینکه منطقه‌ای ساخته شد، ایجاد فضای باز بسیار مشکل و پرهزینه خواهد بود. مسمومیت دریاچه‌ها و سواحل دریاها که موجب از میان

رفتن ارزش تفریحی آنها می‌شود نیز فراوان به چشم می‌خورد. شهرهای ساحلی فاضلابهای تصفیه‌نشده را به دریا می‌ریزند. تخلیهٔ زباله علت اصلی آلودگی سواحل مونتویدئو، ریودوژانیرو و سواحل شمالی ونزوئلا در نزدیکی کاراکاس می‌باشد. سواحل آن‌قدر آلوده هستند که باید آنها را بر روی عموم بست و در نتیجه این امر، مناطق اصلی تفریحی که در دسترس طبقات کم‌درآمد می‌باشد از میان خواهد رفت.

تخلیهٔ مواد زاید شهری ممکن است اثرات زیست‌محیطی که از پشتکرانهٔ شهرها فراتر می‌رود داشته باشد. تخریب و آسیب وارده به شیلات توسط فاضلابهای صنایع موجود در شهر رو به افزایش است. آلودگی، معیشت میلیون‌ها ماهیگیر در کشور هندوستان را که مثلاً در مساحت ۱۵۸ کیلومتری رودخانهٔ هوگلی میانگین ماهی صید شده در مناطق آلوده، یک‌ششم مقداری است که در مناطق غیرآلوده صید می‌گردد در معرض خطر قرار می‌دهد. در مالزی، آلودگی آب، معیشت بسیاری از ماهیگیران دریاچه و رودخانه را از میان برده است و کسانی که در سواحل به ماهیگیری می‌پردازند گزارش می‌نمایند که مقدار ماهی صید شده در آبهای که فاضلابهای صنعتی به آنها می‌ریزند بشدت کاهش یافته است. سایر صیدگاههای ماهی که شدیداً از فاضلابهای صنعتی آسیب دیده‌اند عبارتند از دریاچهٔ ماریوت در مصر، رودخانهٔ هان در کرهٔ جنوبی و خلیج گوانابارا در ریودوژانیرو. در کشور چین، صیدگاههای ماهی در رودخانهٔ لی‌جیانگ در گولین، در خلیج هانگ‌ژو (نزدیک شانگهای) و در بخش روستایی ووچین در گراند کانال آسیب دیده‌اند.

آلودگی رودخانه‌ها به دلیل صنایع شهری و فاضلابهای تصفیه نشده ممکن است به جدی‌ترین مسایل بهداشتی در آبادیهایی که در مسیر رودخانه‌ها قرار دارند منجر گردد. مثلاً رودخانهٔ بوگوتا به علت ریختن فاضلابهای شهر بوگوتا که بزرگترین مرکز صنایع و دارای پنج میلیون سکنه می‌باشد به داخل آن مسموم گشته است. در شهر توکایما که ۱۲۰ کیلومتر مربع را در امتداد رودخانه اشغال می‌نماید، میانگین تعداد باکتریهای موجود در آب ۷/۳ میلیون بوده که آن را برای شرب و طبخ غذا نامناسب می‌سازد. (منظور از میانگین تعداد باکتریها در آب کلنی‌های باکتریایی در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌باشد و تعداد این‌گونه کلنی‌ها در آب سالم، کمتر از ۱۰۰ است). در سال ۱۹۸۰ گزارش گردید که در روستایی در نزدیکی توکایما، آب رودخانه سیاه بوده و علی‌رغم مسافت زیاد از بوگوتا، بوی فاضلاب و مواد شیمیایی از آن استشمام گردیده است. تقریباً تمام کودکان روستا به دلیل شنا در آب رودخانه دچار زخمها و دملهایی در سطح پوست خود شده بودند.

این‌گونه اثرات منطقه‌ای به آبهای بین‌المللی نیز گسترش می‌یابند. در سواحل خلیج فارس که دریایی کوچک، کم‌عمق، شور و محصور می‌باشد رشد سریع صنعت یکی از شکننده‌ترین اکوسیستم‌ها را در معرض خطر قرار داده است. اگرچه منبع اصلی آلودگی آب نفتی است که از تانکرها به دریا می‌ریزد

اما فاضلابهای تصفیه نشده و مواد زاید صنعتی که از شهرهای ساحلی سریعاً رو به گسترش سرچشمه می‌گیرد به علاوه کارخانه‌های شیرین‌سازی آب در امتداد سواحل هم اثر چشمگیری دارد.

سومین نوع اثر زیست‌محیطی منطقه‌ای به آلودگی هوا مربوط می‌گردد. آسیب وارده به پوشش گیاهی و کاهش بازده محصول اغلب از اولین شواهد ضایعه می‌باشد. گزارشهای سال ۱۹۷۸ در کشور چین خاطر نشان می‌سازد که آلودگی هوا ناشی از صنایع سنگین در لائو که شهر و مرکز صنعتی عمده‌ای می‌باشد میوه درختان را نابود ساخته و به محصولات کشاورزی و دامها در روستاهای مجاور زیان وارد آورده است. کتاب واچلا و اسمیل تحت عنوان زمین بد: تخریب زیست‌محیطی در چین (صفحه ۱۲۱) ابراز می‌دارد که بسیاری از موارد ضایعات زیست‌محیطی گزارش نگردیده و زیانهای قابل توجهی به نباتات و دامها در مجاورت پالایشگاهها، کارخانجات شیمیایی و کارخانه‌های تولید برق که از سوخت زغال سنگ استفاده می‌نمایند و نظارت اندکی بر آنها اعمال می‌گردد وارد می‌آید. آنچه که اسمیل ابراز می‌دارد در مورد سایر کشورهای جهان سوم که بخش صنعت در آنها سریعاً رشد می‌نماید نیز صادق است. در دشتهای سامسون در کره جنوبی که زمانی منطقه مهم تولید برنج بود، ضایعات را می‌توان به کارخانه‌های تولید برق، تولید کود و پتروشیمی، ذوب مس و روی و پالایشگاههای نفت نسبت داد. مشکلات مربوط به باران اسیدی که ناشی از تخلیه مواد زاید صنعتی در جو بوده و در غرب بسیار مورد توجه است در بعضی مناطق شهری در جهان سوم از قبیل شانگهای، چین؛ پتالین جایا، مالزی؛ و کوباتاو، برزیل نیز گزارش گردیده است.

نگرانی فزاینده‌ای وجود دارد که شهرهای بزرگ بویژه شهرهایی که سریعتر از همه رشد می‌یابند از (احسان طبیعت) که هوا و آب را فراهم نموده و تطهیر می‌نماید و منابع انرژی ارزان و سهل الوصول را در اختیار می‌گذارد بیش از حد استفاده می‌نمایند. این نگرانی با نگاهی به پیش‌بینیهای مربوط به سال ۲۰۰۰ و بعد از آن عمیقتر می‌گردد. امروزه موارد متعددی از تشنجهای زیست‌محیطی مشاهده می‌گردد که به نظر می‌رسد همراه با گسترش شهرها چند برابر گردد.

## پرداختن به مشکلات شهری

تجربه پانزده سال گذشته در غرب نشان داده است که اگر منابع مالی و اراده سیاسی با قوانین مناسب و اجرای آن همراه گردد می‌توان مواد آلوده‌کننده را کنترل نمود. بسیاری از کارنجات جدیدالاحداث، مواد زاید آلوده‌کننده را که سابقاً دفن می‌گردیدند حذف نموده یا کاهش داده و یا اینکه مورد استفاده مجدد قرار می‌دهند. در اکثر فعالیتهای صنعتی این امکان وجود دارد که در قبال کسر کوچکی از هزینه‌های تولید، مواد آلوده‌کننده را کاهش داد. نشان داده شده است که مواد زاید صنایع فرآوردن محصولات کشاورزی که

در زمره منابع اصلی آلودگی هستند به عنوان مواد خام سایر فعالیتهای صنعتی ارزشمند می باشند. مثلاً تفاله نیشکر (ماده زاید نیشکر) عموماً به عنوان سوخت در کارخانجات تولید شکر، جزئی از خوراک دام و در تولید مصالح ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد. مؤسسه تحقیقاتی کوبا برای تولیدات ناخواسته نیشکر، فرآیندی را ابداع نموده است که با هزینه قابل قبول از تفاله نیشکر، کاغذ روزنامه تولید می نماید. در بسیاری از کشورهای جهان سوم این کاغذ می تواند جایگزین کاغذی شود که با هزینه گزاف از خارج وارد می گردد. سایر پسماندهای آلی را می توان به عنوان ماده خام برای تولید خوراک دام، مواد بسته بندی، مواد دارویی و شیمیایی، کود، سوخت، غذا و مصالح ساختمانی به کار برد.

در شهرهای جهان سوم همانند شهرهای غرب آلودگی هوای ناشی از موتورهای درونسوز را می توان با استفاده از موتورهای کاراتر و بنزین بدون سرب به میزان زیاد کاهش داد. وضع مقررات در مورد خودروهای شخصی و خدمات حمل و نقل عمومی مؤثر هم کمک شایانی نموده و این را می توان بدون توسل به تدابیر پرهزینه ای مانند سیستم های جدید قطارهای زیرزمینی انجام داد. می توان با هزینه نسبتاً کم از طریق اعمال مخلوطی از مالیاتها و محدودیتهای فیزیکی بر خودروهای شخصی، تسهیلات بهتر برای سایر اشکال حمل و نقل که عموماً مورد استفاده اند (از قطارها، اتوبوسها و تاکسی ها گرفته تا درشکه ها، دوچرخه ها و پیاده روی) و کنترل بهتر ترافیک، سیستم های حمل و نقل مؤثرتر و کم هزینه تر ایجاد نمود. سیستم حمل و نقل در شهر برزلی کوری تیا از طریق یک سیستم اتوبوس که شامل خیابانهای اکسپرس انحصاری بود و به خدمات جامع اتوبوس در محلات، نواحی، و شهر منجر گردید بهبود یافت.

طرحهای جدید برای کارخانجات تولید برق که زغال سنگ و نفت سنگین مصرف می نمایند می تواند اکسید گوگرد را کاهش داده و کارایی تبدیل این گونه سوختها را به نیروی برق افزایش دهد. بعضی از کشورهای جهان سوم در روند ساخت و گسترش صنایع خود می توانند از تکنولوژی های (تمیزتر) برخوردار گردند. بسیاری از صنایع مدرن و سریعاً رو به گسترش (مانند صنایع لوازم برقی) به مصرف فراوان منابع طبیعی نیاز نداشته و مقدار آلودگی هوا، آب و زمین ناشی از آنها از آلودگی حاصل از مثلاً کارخانه تولید فولاد کمتر است. علاوه بر این بسیاری از شهرهای جهان سوم بویژه آنهایی که در کشورهای ثروتمندتر قرار دارند در می یابند که این گونه خدمات به مشاغل جدید منجر گشته و مشکلات کمتری را از ناحیه آلودگی و مصرف منابع سبب می گردند.

با وجود این دولتهای جهان سوم به دلایل گوناگون از اقدام بر علیه آلودگی منع می گردند. جدی ترین آنها عبارت است از علاقه دولت به گسترش تولید صنعتی و فقدان نگرانی در مورد اثرات جانبی زیست محیطی و اجتماعی آن. اگرچه در طی ده سال گذشته اکثر دولتهای جهان سوم آژانس های ملی زیست محیطی تأسیس نموده اند اما تعداد اندکی از آنها اقدام به ایجاد ساختار نهادی برای اجرا و استمرار

سیاستهای مؤثر زیست محیطی نموده‌اند. لئونارد و مورل (۱۹۸۱) خاطرنشان می‌سازند که اجرای مقررات زیست محیطی در جهان سوم (فرآیندی نسبتاً انقادی بوده که به قدرت سیاسی کسانی که از مقررات تخطی می‌نمایند و به میزان فشار وارد بر دولت برای متوقف ساختن آلودگی و تخریب زیست محیطی بستگی دارد. اجرای قانون گاهی دلبخواه است یعنی به طریقی که بیشتر ملاحظات سیاسی و نه نگرانی در مورد محیط زیست را مدنظر دارد) (صفحات ۳۰۳ - ۳۰۲). اقدامات موردی در پاسخ به فشارها و مسایل محلی اخص - مثلاً واکنش نسبت به شکایت ماهیگیرانی که نگران نابودی معیشت خود توسط فاضلابهای صنعتی هستند - بیش از برنامه‌های منسجم و مستمر برای اجرای مقررات رواج دارد.

برای گروههای شهروندی در این کشورها، ایفای نقشی مشابه آنچه توسط این‌گونه گروهها در غرب ایفا می‌گردد بسیار دشوار است زیرا منابع مالی اندکی برای استمرار مبارزه مداوم و آموزش وجود داشته و دولتها سعی در منکوب نمودن (یا حداقل تشویق نمودن) این فعالیتها دارند. و البته ایفای نقشی عمده توسط گروههای شهروندی در جوامعی که توسط دولتهای غیرمنتخب اداره می‌گردند، از این هم دشوارتر است.

بحران اقتصادی که اکثر کشورهای جهان سوم با آن روبه‌رو هستند هم اهمیت ویژه دارد. اگر علایق اصلی یک دولت، بقای اقتصاد ملی (یا بقای خودش) و اجتناب از بیکاری اضافی باشد در این صورت تدوین قوانین زیست محیطی جدید یا اجرای قوانین موجود از اولویت زیاد برخوردار نخواهد گشت. هرچند دلایل محکمی در حمایت از این ادعا وجود ندارد اما هنوز وحشت نیرومندی باقی است مبنی بر این که اعمال نظارت بر آلودگی، موجب افزایش بیکاری می‌شود. درآمدهای اکثر کشورهای جهان سوم از صادرات، خیلی کمتر از پرداختهای آنها برای واردات است. ارز خارجی محدود بوده و ماشین آلات و تجهیزات معمولاً بین یک چهارم تا یک سوم تمام کالاهای وارداتی را تشکیل می‌دهد. پیروی از مثال غرب برای کاهش آلودگی صنعتی به معنای تجهیزاتی گران قیمت وارداتی و کارخانه‌های کاملاً جدید می‌باشد. حتی اگر تجهیزات اضافی گران نباشد، هزینه ارز خارجی، خرید و نصب آن را منتفی می‌سازد. به موازات اعمال کنترل بر واردات و با توجه به کمبود ارز خارجی، کالاهای بی‌شمار دیگر نسبت به این‌گونه تجهیزات از اولویت برخوردار می‌گردد. و اگرچه بسیاری از دولتها، توسعه صنایع داخلی را به منظور کاهش وابستگی تقریباً همه جانبه به تکنولوژی وارداتی از اروپا، اتحاد شوروی، و امریکای شمالی تشویق می‌نمایند اما تنها در معدودی از کشورهای جهان سوم، بخش صنعت توانایی ساخت این‌گونه تجهیزات را دارد.

این عقیده که مرغوبیت زیست محیطی و کنترل آلودگی حداقل در رابطه با صنایع شهری از جمله تجملات می‌باشد بتدریج رو به فناست. نظرات پیرامون هزینه تخلیه سالم و بهداشتی زباله خانگی و فاضلابها و تأمین آب سالم از استواری بیشتری برخوردار می‌باشد. دولتهای ملی و محلی اغلب ادعا



می‌نمایند که این هزینه‌ها گران هستند. اما این ادعا براساس نصب سیستم‌هایی می‌باشد که برای مطابقت با استانداردهای غرب طراحی می‌شوند. شقهای کم‌هزینه‌تری نسبت به سیستم‌های فاضلاب متعارف و کارخانه‌های تصفیه فاضلاب وجود دارد که از مستراحهای چاه‌دار یا مخزنی، کارتر و بهداشتی‌ترند. تحقیقات بانک جهانی به مجموعه وسیعی از چنین سیستم‌ها که می‌توان آنها را با مطابقت با شرایط فیزیکی محلی، ارجحیت‌های اجتماعی، و منابع اقتصادی مورد استفاده قرار داد دست یافت. تعدادی از این سیستم‌ها برای هر خانوار هزینه‌ای (هزینه سرمایه‌گذاری به‌اضافه هزینه نگهداری) بین تنها یک‌دهم و یک‌بیستم هزینه سیستم‌های متعارف دربر خواهد داشت. مقدار آبی که بعضی از این سیستم‌ها نیاز دارند بسیار کمتر از آب مورد نیاز سیستم‌های متعارف بوده و بعضی دیگر اصلاً نیازی به آب ندارند. علاوه بر این، این امکان وجود دارد که در ابتدا، کم‌هزینه‌ترین تکنولوژیها را نصب نمود و سپس به‌مرور زمان آن را اصلاح کرد.<sup>۱</sup> بهبود کم‌هزینه کیفیت آب و تأمین آن نیز ممکن بوده و با توجه به اینکه ساکنین حلبی‌آبادها اغلب باید آب را از فروشندگان اکتیاع نمایند می‌توان هزینه‌های فعلی تأمین آب را کاهش داد. سیستم آب لوله‌کشی می‌تواند آب را به‌طور اقتصادی‌تر در دسترس قرار دهد. گروه‌های کم‌درآمد در شهر لیما در کشور پرو، علی‌رغم این حقیقت که مصرف آنان کمتر از یک‌ششم مصرف مشترکین سازمان آب می‌باشد آب را به سه برابر قیمتی که مشترکین می‌پردازند از آب‌فروشان خریداری می‌نمایند. اگر مبالغی که روزانه به فروشندگان آب پرداخت می‌شود برای احداث سیستم آب لوله‌کشی سرمایه‌گذاری می‌گردید امکان تحصیل خدمات فراوانی فراهم می‌بود.<sup>۲</sup> اما اصلاحات عمده‌ای در اکثر کشورهای جهان سوم در زمینه نیروی انسانی ماهر و ظرفیت سرمایه‌گذاری توسط دولتهای محلی مورد نیاز است. روند کنونی درجهت تمرکز فزاینده نیرو و سرمایه در سطوح بالاتر حکومت می‌باشد. اگر دولتهای محلی تقویت نگردند اجرای سایر تغییرات لازم نیز دشوار خواهد بود - از اجرای قوانین زیست‌محیطی گرفته تا جمع‌آوری زباله به‌طور کارا، مدیریت محلهای دفن مواد زاید جامد و مدیریت اصلاح‌شده ترافیک.

اگر دولتهای ملی اولویت بیشتری به این جنبه‌های ضروری اصلاح محیطهای زیست شهری می‌دادند و اگر دولتهای محلی نیروی انسانی و پول لازم برای سرمایه‌گذاری در امر احداث سیستم‌های مناسب، نگهداری آنها و استهلاك هزینه‌ها را داشتند انجام اقدامات زیادی مقدور می‌بود. یکی از جدی‌ترین موانع، وضعیت غیرقانونی بسیاری از محلات است که نیاز فوری به اصلاح تأمین آب، بهداشتی، جمع‌آوری زباله و حمل و نقل عمومی دارند. آژانس‌های دولتی تمایلی به سرمایه‌گذاری در این محلات ندارند؛ زیرا انجام این کار به منزله شناسایی رسمی حق سکنة آنها به اقامت در این محلات

۱. بانک جهانی مجموعه‌ای از نشریات فراهم آورده است که این گزینه‌های گوناگون را به تفصیل شرح می‌دهد. این در اثر کالبرمان و دیگران، سال ۱۹۸۰ خلاصه شده است.

۲. بریسکوت، ۱۹۸۳.

می‌باشد. اهمیت اعطای مالکیت قانونی به متصرفین آبادیهای غیرقانونی و همچنین اهمیت احداث تأسیسات زیربنایی مورد نیاز و ارائه خدمات در بخش بعد مورد بحث قرار می‌گیرد.

بدون شک اگر جمعیت شهری کندتر رشد می‌نمود مشکلات شهری کاهش می‌یافت. کند ساختن جریان مهاجرت اغلب به عنوان راهی برای تخفیف مشکلات زیست محیطی شهرهای بزرگ در نظر گرفته می‌شود. اما لازمه کند ساختن مهاجرت وجود فرصتهای شغلی بهتر در سایر مناطق می‌باشد. این به نوبه خود به معنای تغییر جهت سرمایه‌گذاری در فعالیتهای مولد، تأسیسات زیربنایی و خدمات به سوی مناطقی غیر از شهرها به منظور فراهم آوردن فرصتهای بهتر برای مهاجران بالقوه به شهرها می‌باشد. دلایل مهاجرت سریع به شهرها در اکثر کشورهای جهان سوم عبارت است از تمرکز شدید سرمایه‌گذاریهای دولتی و خصوصی در شهرها در طی سی سال گذشته و نیروهایی که دهقانان و کارگران کشاورزی بدون زمین را در مناطق روستایی از معیشت محروم نموده است. رشد سریع شهرهایی مانند لاگوس، عمان، مانیل، قاهره، ساووپولو، جاکارتا، مکزیکوسیتی، لیما، دارالسلام و نایروبی در طی سه دهه گذشته و سهم مهاجرت در رشد دموگرافیکی آنها هنگامی که انسان به چگونگی تمرکز خدمات، تجارت و صنایع در آنها و همچنین چگونگی بهره‌مندی آنها از تقریباً تمامی سرمایه‌گذاریهای دولتی واقف می‌گردد شگفت‌انگیز نخواهد بود.

به نظر نمی‌رسد که این روندها در آینده نزدیک سریعاً تغییر یابند. بازده سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در درون یا نزدیکی شهرها بیشتر است. تجارتخانه‌هایی که در شهرها واقعند تنها، بخش کوچکی از هزینه‌هایی را که فعالیتهایشان به بار می‌آورد به‌خاطر افزایش مهاجرت و افزایش تقاضا برای زمین، آب، خدمات و تأسیسات زیربنایی می‌پردازند. حتی اگر سریعترین رشد، دیگر متعلق به بزرگترین شهرها نباشد - که در مورد بسیاری از کشورهای جهان سوم متعلق به آنها است - باز هم نشانه‌های اندکی از جریان عمده سرمایه‌های خصوصی به سوی شهرهای کوچک و مناطق روستایی به چشم می‌خورد، اگرچه این به کاهش مهاجرت به شهرها کمک شایانی می‌نماید. حتی اگر ممکن بود که از طریق ایجاد فرصتهای اقتصادی بهتر جریان مهاجرت به شهرهای بزرگ را به سوی شهرهای کوچک و مناطق روستایی منحرف نمود باز هم جمعیت شهرهای جهان سوم به دلیل افزایش طبیعی سریعاً رشد می‌نمود. در حقیقت در بسیاری از شهرها، افزایش طبیعی، نقشی مهمتر از مهاجرت در روند رشد جمعیت ایفا می‌نماید.

## پرداختن به مسکن و کنترل استفاده از اراضی

بدون ایجاد درآمد مکفی و ثابت برای اقشار کم‌درآمد، هیچ‌یک از استراتژی‌های اصلاح محیط زیست این قشرها، اثر پایدار نخواهد داشت. بسیاری از کشورهای جهان سوم بویژه فقیرترین آنها در اینجا با موانع

بنیادی روبه‌رو هستند که به رابطه اقتصاد آنان با بازار جهانی مربوط می‌گردد؛ مواعی که در این مقاله مجال بحث پیرامون آنها موجود نمی‌باشد. اما خاطرنشان ساختن این نکته اهمیت دارد که در کشورهای دارای اقتصاد فقیر یا ورشکسته نمی‌توان انتظار بهبود محیطهای مسکن را داشت.

اقداماتی که اکثر دولتهای ملی برای تخفیف دست‌کم بدترین جنبه‌های محیطهای آسیب‌دیده مسکن فقرا می‌توانند انجام دهند در دو دسته تقسیم‌بندی می‌گردد: یک دسته اقداماتی هستند که به ایجاد خانه‌های جدید مناسب‌تر و مطابق با بودجه فقرا می‌پردازند و دسته دیگر، اماکن مسکونی موجود را بازسازی می‌نماید. به منظور ساخت خانه‌های ارزان قیمت، اولویت دولت باید متوجه تسریع تأمین مسکن و کاهش قیمت تمام عناصر خانه‌های دارای حداقل استاندارد باشد. این عناصر عبارتند از: محلی با سهولت دسترسی به مراکز اشتغال؛ مصالح ساختمانی؛ تأسیسات زیربنایی از قبیل سنگفرش معابر، جاده، آب، خدمات برق و جمع‌آوری زباله؛ خدماتی از قبیل حمل و نقل عمومی، آموزش و پرورش و مراقبتهای بهداشتی؛ و تأمین اعتبار برای ساخت یا نوسازی منازل.

تسریع تأمین مسکن و کاهش هزینه محلهای مناسب خانه‌سازی شاید اولویت اول باشد. مقامات دولتی باید به مردم اطمینان دهند که شقهای قانونی برای زاغه‌نشینی و خانه‌سازی در بخشهای خارج از محدوده شهرها به اندازه شقهای غیرقانونی ارزان و مناسب بوده و علاوه بر این، امکان احداث تأسیسات زیربنایی برای آنها وجود دارد. همان‌گونه که در بخش اثرات شرح داده شده، این پیش شرط کاهش تخریب محیط زیست است که از رشد بی‌رویه فیزیکی شهرها ناشی می‌گردد.

محل ساخت خانه‌های قانونی به اندازه خود خانه از اهمیت حیاتی برخوردار است. اقشار کم‌درآمد نمی‌توانند دور از منابع درآمد خود یا اقوام و آشنایانشان زندگی نمایند. به دلیل بهای زمین پروژه‌های دولتی ساخت خانه‌های ارزان قیمت، اغلب از مراکز عمده اشتغال کارگران ساده و نیمه‌ماهر فاصله زیادی داشته به نحوی که کسانی که در این‌گونه مجتمعهای مسکونی زندگی می‌نمایند اغلب محل سکونت خود را رها کرده و به زاغه‌نشینی باز می‌گردند.

به طرق مختلف می‌توان استفاده از اراضی را کنترل کرد. هر ملتی سنتی برای مالکیت داشته که می‌توان کنترلها را بر آن بنا نهاد. در شهرهای سریعاً رشد یافته، مقامات دولتی ممکن است حداقل به‌طور موقت مجبور به تصرف زمین گردند تا بدین وسیله به افراد، سازمانها، تعاونیهای غیرانتفاعی مسکن و امثالهم اطمینان دهند که زمین برای ساخت مسکن و تأسیسات همگانی در اختیار آنان گذارده می‌شود. به منظور اجتناب از حبس سرمایه در (بانک رهنی) آژانسهای عمومی می‌توانند از برنامه‌های دَوْرانی مانند آنچه که در کشور تونس برای بهره‌مندی از زمین و توسعه وجود دارد استفاده نمایند. یک پژوهش در مورد مسکن، استفاده از اراضی و سیاست آبادیها در ۱۷ کشور جهان‌سومی آشکار ساخت که کشورهایی

که موفق به رفع نیاز به خانه‌های ارزان قیمت شده بودند آنهایی هستند که نظارت قوی و مؤثر بر بازارهای زمین شهری داشته و از قرار دادن زمین مناسب و ارزان به اقشار کم‌درآمد بیمی به خود راه نداده‌اند.<sup>۱</sup> کنترل‌های عمومی بی‌شمار و سیاست‌های غیرمؤثر از ساخت مسکن ممانعت به عمل می‌آوردند. استانداردهای رسمی برای حداقل زمین مورد نیاز برای خانه اغلب غیرواقعی بوده و تنها باعث می‌گردند که قیمت ارزانترین قطعه زمین‌های قانونی از توان مالی بسیاری از خانوارهای فقیر فراتر رود. کاغذبازی، زمان و نظر کارشناس که برای صدور مجوز ساخت لازم می‌باشد اغلب به‌طور غیرضروری بویژه برای اقشار کم‌درآمد، گران و طاقت‌فرسا می‌باشد. مقررات و قوانین مربوط به احداث ساختمان استانداردهای غیرواقعی را تحمیل مینمایند. دریافت وام به وثیقه‌هایی نیاز دارد که اکثر نیازمندان وام فاقد آن می‌باشند. مقصود تمام مقررات طراحی و ساخت باید محیط‌های بهتر زندگی بوده و اطمینان حاصل گردد که حداقل استانداردهای بهداشتی و ایمنی با حداقل هزینه در حداقل زمان تحصیل می‌گردد.

حمایت دولت از طبقات کم‌درآمد برای ساخت و تعمیر مسکن اغلب حتی اگر دال بر درجات بالاتری از مشارکت دولت نسبت به اکثر سیاست‌های جاری باشد، روش خودیاری نامیده می‌شود. این نوع متفاوتی از مشارکت نسبت به مشارکت اکثر دولتها است. در طی دهه ۱۹۷۰ بسیاری از دولتها، تدابیری را برای تأمین مسکن ارزان قیمت، آغاز نمودند یا اینکه تدابیری را که در دهه ۱۹۶۰ شروع شده بود گسترش دادند. پس از آنکه آشکار گردید که این تدابیر تنها انواع مسکن را که بسیاری از مردم استطاعت تأمین هزینه آن را داشتند از میان می‌برد، زاغه‌ها و آبادیهای غیرقانونی کمتر در معرض تخریب توسط بولدورزها واقع شدند. متعاقباً تعداد زیادی از دولتها (پروژه‌های تحت خدمات) که برای کاهش هزینه‌ها، تنها زمین برای مسکن به خانوارها داده و تأسیسات زیربنایی و خدمات ارائه می‌نمودند را حمایت کردند. اما تنها در تعداد اندکی از کشورها این ابتکارات به تأمین مسکن سرعت بخشیده و هزینه‌ها را به حد مؤثر کاهش داده است. تنها یک یا دو پروژه منفرد به موفقیت‌هایی دست یافتند. آژانس‌های دولتی نباید حمایت خود را تنها متوجه پروژه‌های پراکنده نمایند. در عوض در حین تلاش برای تسریع تأمین مسکن و کاهش هزینه تمام عناصر ساختمان‌سازی آنها باید چارچوبی نهادی و تأسیسات زیربنایی برای خانه‌سازی رو به گسترش فراهم نمایند.

این به معنای نیاز به تغییرات بنیادی در فعالیتهای دولتی می‌باشد. دولتهای محلی باید آن قدر تقویت گردند که توانایی برعهده گرفتن این وظایف را داشته باشند - وظایفی که به نیروی انسانی، تدوین قوانین برای فراهم آوردن نیروهای مناسب و توان مالی نیازمندند. مع‌ذلک، همان‌گونه که قبلاً خاطرنشان گردید اکثر کشورهای جهان سوم در جهت مخالف حرکت می‌نمایند. این روشی که توصیه می‌گردد، چیزی بیش از کاربست ملی و محلی اصولی که مبنای پروژه‌های موفق مسکن شهری در جهان سوم را تشکیل

داده‌اند نمی‌باشد. این قبیل پروژه‌ها بر همکاری با جوامع زاغه‌نشین در تعیین نیازهایشان، تأمین اعتبار برای بهبود خدمات و تأسیسات زیربنایی، و فراهم آوردن زمین ارزان برای ساخت خانه‌های جدید بنیاد گرفته است. پروژه‌هایی که در آنها خود مردم نقش مهم در طرح و اجرا و مدیریت ساخت یا تعمیر منازل ایفا نموده‌اند، معمولاً کارایی بیشتری نسبت به برنامه‌های دولتی در رابطه با خانه‌سازی برای فقرا داشته‌اند. خانه‌سازی عمومی حتی زمانی که به آن سوبسید تعلق می‌گیرد، معمولاً پرهزینه بوده و فاقد طراحی و محل مناسب می‌باشد.

فی الواقع بسیاری از خانه‌ها[ سریعاً به زاغه تبدیل می‌گردند. پروژه‌های جاه طلبانه احداث مجتمعهای مسکونی، اغلب هزینه‌های سرسام‌آور به بار آورده و زمان درازی می‌برد. مثلاً در کشور کنیا، تنها ۸ درصد از واحدهای ارزان قیمت برای دوره ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۸ تا سال ۱۹۷۹ تکمیل گردیده و هزینه آن به‌طور متوسط پنج برابر هزینه پیش‌بینی شده بوده است. برنامه عظیم خانه‌سازی عمومی که برای نیجریه در برنامه پنج ساله ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۰ آن کشور طراحی گردید به‌سرنوشت مشابهی مبتلا شد. در اکثر کشورهای جهان سوم، برنامه‌های خانه‌سازی عمومی، تنها بخش کوچکی از واحدهای مورد نیاز را آن‌هم با هزینه‌های سنگین برای هر واحد مسکونی احداث نمودند. اگر قرار بر این باشد که برای هر واحد، مقدار زیادی سوبسید داده شود، در این صورت تعداد کمی از واحدهای مسکونی به اتمام می‌رسد. در اندونزی، مانند بسیاری از کشورهای دیگر، کارکنان دولت و پرسنل نظامی برای دستیابی به مجتمعهای مسکونی در اولویت قرار دارند. حتی اگر اقبال کم درآمد، خانه‌ای در مجتمعهای مسکونی دریافت دارند، اغلب منافع خود را در اجاره یا فروش (غیرقانونی) خانه‌ای که به آنها واگذار شده می‌بینند؛ زیرا درآمدی که از این راه تحصیل می‌گردد از خانه سوبسیددار برای آنان ارزشمندتر است. بسیاری از پروژه‌های موفقتر در بیست سال گذشته در حقیقت توسط گروههای مذهبی و مؤسسات خیریه انجام پذیرفته‌اند. مجموع اثر آنها همانند اکثر سیاستهای دولتی در مقایسه با وسعت مشکل و سرعت رشد آن ناچیز است.

روش خودیاری (در مقابل خانه‌سازی عمومی) توسط دولتها، به‌عنوان عذری برای کم‌کاری مورد استفاده قرار گرفته است. اما بسیاری از مردم فقیر، استطاعت ساخت بخشی (یا تمامی) خانه خود را ندارند. بقای آنها به بیش از یکی از اعضایش (از جمله کودکان) که ساعات مدیدی را کار می‌کنند بستگی دارد. این حقیقت که بسیاری از فعالیتهای درآمدزا در بخش غیررسمی یا ثبت نشده قرار دارد به این معنی است که کارگران اغلب دارای مشخصه بیکار و یا کم‌کار هستند در حالی که، در واقع امر بیش از حد معمول از آنان کار کشیده شده و کمتر از حد معمول به آنان دستمزد پرداخت می‌گردد. بدین ترتیب سیاستهای دولتی باید به دامنه نیازهای مسکن در میان فقرا در هر شهر و تفاوت مهارتها، منابع و درآمدهایی که خانوارهای مختلف برای حل مشکل مسکن خود در اختیار دارند و قوف حاصل

نباید مشکلات بالقوه را کم اهمیت پنداشت. زمین‌بازان و منافع مالی مربوطه، با بسیاری از این تغییرات، مخالفت خواهند ورزید. اما چه در صورت وجود حمایت عمومی و یا عدم آن، بخش به اصطلاح غیررسمی بر صنعت خانه‌سازی در اکثر کشورهای جهان سوم تسلط خواهند یافت. کارایی دولتها در کمک به امر خودیاری را می‌توان به وسیله نرخ بهبود محیط مسکن جوامع و خانوارهای فقیر تعیین نمود. در حال حاضر، ادعای بسیاری از دولتها مبنی بر افزایش کمک به پروژه‌های خودیاری چیزی بیش از تلاش برای مشروعیت بخشیدن به عدم اقدام از طرف آنها نیست.

طرحهای اصلاح محیطهای مسکونی موجود را باید به برنامه تسریع تأمین خانه‌های جدیدالاحداث اضافه نمود. بسیاری از دولتها برنامه‌هایی را در پیش گرفته‌اند که براساس آنها، به جای تسطیح محلات کم‌درآمد با بولدوزر به بازسازی آنها می‌پردازند. برنامه اصلاحی کامپونگ در کشور اندونزی که از جاکارتا شروع شد و به بسیاری از شهرهای دیگر گسترش یافت یکی از این گونه برنامه‌ها می‌باشد. برنامه‌های مشابه در دارالسلام، شهرهای کوچکتر تانزانیا، لوزاکا و زامبیا و در چند شهر هندوستان نشان داده‌اند که محیط زیست مناطق کم‌درآمد را می‌توان با هزینه سرانه متوسط به‌طور چشمگیر بهبود بخشید.

به دلیل اینکه شرایط متفاوت هستند تعمیم آنچه که باید انجام گیرد میسر نیست. نیاز به اصلاح تأمین آب و ارائه خدمات جمع‌آوری زباله و بهزیستی تقریباً جهانی است. نیاز به مراقبتهای بهداشتی و آموزش و پرورش هم جهانی است. اعطا (یا قانونی ساختن) مالکیت در آبادیهای غیرقانونی اغلب توصیه می‌گردد؛ زیرا ترس از رفع تصرف عدوانی را کاهش داده و آسایش خاطر لازم برای سرمایه‌گذاری در امر نوسازی منازل را که مردم به آن نیاز دارند، به آنها می‌دهد. هنگامی که به یک محله به‌طور غیرقانونی ساخته شده، وضعیت قانونی اعطا می‌گردد، آن محله به موقعیتی قویتر در رابطه با تقاضا برای خدمات و تأسیسات زیربنایی دست می‌یابد. اما به‌هنگام اعطای مالکیت باید دقت لازم مبذول گردد تا فقط کسانی که حاجتمند هستند از آن بهره‌مند گردند. در بسیاری از حلی‌آبادها مالکان زیادی وجود دارند به نحوی که اعطای مالکیت قانونی به هر کسی که ادعای مالکیت دارد ممکن است به نفع متصرفین واقعی تمام نشود. در حقیقت این احتمال وجود دارد که اجاره‌بهای خانه‌ها به زیان فقرا افزایش یابد.

عضلات مشابهی در اصلاح وضعیت مسکن در بخش قدیمی شهرها وجود دارد. کسانی که در خانه‌های اجاره‌ای که اجاره‌بهای آن کنترل می‌گردد سکونت دارند فاقد استطاعت مالی برای کمک به هزینه‌های اصلاح می‌باشند. علاوه بر این، اگر دولت در تأمین اعتبار برای اصلاحات سهم گیرد مالکان ممکن است اجاره‌بها را افزایش دهند. اگرچه در تئوری، کنترل اجاره می‌تواند در مورد املاک اصلاح شده به‌کار رود اما در اکثر موارد به دلیل اینکه مالک، پرداختهای بیشتری را می‌طلبد یا به دلیل اینکه موجران

خانه را مجدداً اجاره داده و آن را از وضعیت کنترل اجاره خارج می‌نمایند ناموثر است. اصلاحات با دوام در زاغه‌های بخشهای قدیمی شهرها احتمالاً به مالکیت مشترک متصرفین یا تعویض مالکیت به سازمانی دولتی نیاز دارد. اما اینجا هم مانند اکثر برنامه‌های دولتی احداث مسکن اگر تنها، بخش کوچکی از اماکن مسکونی اصلاح گردد این احتمال وجود دارد که علی‌رغم تمام نظارتها، خانوارهای مرفه‌تر، خانوارهای فقیرتر را بیرون رانند. بدین ترتیب، آشکار می‌گردد که اقدام دولت برای بهبود وضع مسکن و شرایط زندگی در شهرهای جهان‌سوم باید در خلال استراتژی فراگیری که بسیاری از تلاشها و فعالیتهای هماهنگ را دربر می‌گیرد، صورت پذیرد. جدول ۷-۳، انواع اقداماتی را که به‌منظور مبارزه با مشکلات بهداشتی - که عموماً با وضع مسکن اقشار کم‌درآمد مرتبط است - باید هماهنگ گردد، خلاصه می‌کند. پروژه‌های خانه‌سازی فردی هر قدر هم که موفقیت‌آمیز باشد اثری محدود دارد. به تغییرات وسیع‌تر و بنیادی‌تر نیاز است. مثلاً تلاش برای بهبود شرایط بهداشتی با نصب سیستم آب لوله‌کشی در صورت عدم اصلاح سیستم تخلیه فاضلاب چندان معنی ندارد. به‌طور مشابه یک شبکه مراکز مراقبتهای بهداشتی اولیه در غیاب یک سیستم کارای جمع‌آوری زباله و آب سالم نمی‌تواند بهداشت مشتریان خود را چندان بهبود بخشد. بدین ترتیب اولویت دولتهای جهان‌سوم اغلب باید بر روی آنچه که نقش تواناکننده نامیده می‌شود متمرکز گردد - یعنی فراهم آوردن یک چارچوب نهادی، تنظیم‌کننده و مالی برای پاسخ به نیازهای اقشار کم‌درآمد و همچنین برای تسریع تأمین خانه و کاهش هزینه تمام اجزایی که برای ساخت محیط مسکن مناسب لازم هستند.

## نقش سازمانهای غیردولتی و آژانس‌های بین‌المللی

اکثر تحقیقات پیرامون شهرهای جهان‌سوم توسط تیمهای تحقیقاتی از دانشگاهها یا گروههای پژوهشی غیرانتفاعی که در جهان‌سوم یا در شمال واقعند و همچنین توسط آژانس‌های دوجانبه یا چندجانبه بویژه بانک جهانی و آژانس امریکایی توسعه بین‌المللی (یواس‌اید) انجام گرفته است. بعضی از دول و بنیادهای کشورهای شمالی هم تحقیقات و آموزش توسط تیمهای واقع در کشورهای جهان‌سوم را فعالانه ارتقا داده‌اند. بعضی از موضوعاتی که در طی دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ بررسی گردیدند عبارتند از: چگونه جوامع زاغه‌نشین تشکیل گردیده و توسعه می‌یابند و چگونه خود را سازمان می‌دهند، سیاستهای مربوط به اراضی شهری، کمک به خودیاری در مقابل خانه‌سازی توسط دولت، ساختارهای اجتماعی و جریانهای مهاجرت. تحقیقات جدیدتر علاوه بر سایر موارد بر روی مراکز کوچک و متوسط شهری، جانب‌داری مکانی در طرحهای اقتصادی و توسعه ملی، اقتصادهای منطقه‌ای در رابطه با الگوهای اسکان و بازارهای منطقه‌ای، بخش غیررسمی و استراتژی‌های بقای فقرای شهری، تجاری کردن مسکن و بازارهای زمین و

جدول ۳-۷: رابطه میان بهداشت و اصلاح محیط فیزیکی

مسایل بهداشتی	اقدام در سطح خانه	اقدام در سطح محله و جامعه	اقدام در سطح شهر و ناحیه	اقدام در سطح ملی
آب آلوده-هیپاتیت، حصه، اسهال‌های خونی و بایی، اسهال، مرض رشته، و غیره.	حفاظت آب منازل؛ ذخیره‌سازی آب به‌طور بهداشتی در منزل.	احداث سیستم آب لوله‌کشی. آگاهی و انگیزش در سطح جامعه برای استفاده از آن.	طرح‌هایی برای اجرای این و منابع لازم برای انجامش.	حصول اطمینان از اینکه دولت‌های محلی توانایی مالی و فنی اجرای این تدابیر را دارند. و نیز اینکه استانداردهای رسمی که در این تأسیسات زیربنایی به‌کار گرفته می‌شود با نیازها و منابع موجود مناسبت دارد.
تخلیه مواد زائد انسانی- به‌طور بالقوه آب یا غذا را آلوده ساخته یا اینکه با ناقلین امراض تماس پیدا می‌نماید.	احداث مستراح‌هایی که با شرایط فیزیکی، سلیقه‌های اجتماعی، و منابع مالی مناسبت داشته باشد.	نیاز به تلفیقی از مشاوره فنی، نصب تجهیزات و سرویس و نگهداری آنها ( اتکا به تکنولوژی به‌کار گرفته شده).	طرح‌هایی برای اجرای این به‌اضافه منابع. نیروی انسانی و توان مالی برای سرویس و نگهداری آن.	جمع‌آوری منظم زباله‌های خانگی و تخلیه بهداشتی آنها و طرح‌ها و منابعی برای زهکشی.
تخلیه فاضلاب و زباله خلاصی از حوضچه‌های راکد و مواد زائد خانگی که امراض یا ناقلین امراض را به‌سوی خود جلب می‌نماید. امراضی که با فقدان بهداشت شخصی و امکانات شست‌وشو همراه هستند- تراخم، امراض پوستی و دهانی.	تهیه زهکش برای هرز آب و فضای مناسب برای گردآوری زباله به‌طور امن (مثلاً مکان‌هایی که سگ یا موش به آن راه نداشته باشد). فراهم آوردن آب کافی برای شست‌وشو و استحمام. تهیه رختشوی‌خانه در سطح منازل یا جامعه.	آموزش بهداشت فردی به کودکان و بزرگسالان. تهیه امکانات رختشویی در صورت موجود نبودن آن در منازل.	حمایت از آموزش‌های بهداشتی و رختشوی‌خانه‌های عمومی.	منابع مالی و فنی برای حمایت از برنامه آموزشی. هم‌آهنگی وزارتخانه‌های مسکن، آموزش و پرورش، بهداشت و آژانس‌ها در این امر.



جدول ۷-۳: ادامه جدول

مسایل بهداشتی	اقدام در سطح خانه	اقدام در سطح محله و جامعه	اقدام در سطح شهر و ناحیه	اقدام در سطح ملی
ناقلین امراض که در منازل زندگی کرده و به ساکنین، غذا، و آب دسترسی دارند مثلاً جوندگان، ناقلین مرض شاگاس و لیشمانیوز.	حمایت از ساخت خانه‌های بهتر مثلاً سقفهای کاشی‌کاری شده، انبار حفاظت شده مواد غذایی، سقفها، دیوارها، و کنهایی که در مقابل ناقلین امراض حفاظت شده باشد.	اطلاعات و مشاوره فنی؛ بخشی از برنامه آموزش کودکان و بزرگسالان.	وام برای نوسازی خانه‌ها. مصالح ساختمانی ارزان و سهل الوصول.	حصول اطمینان از اینکه قوانین و مقررات رسمی برای صدور مجوز برای ساخت یا تعمیر منازل مانع از این اقدامات نمی‌شود. حمایت از موجود بودن وامهای احداث ساختمان، مصالح ساختمانی ارزان (در صورت امکان بر اساس منابع محلی) و مراکز مشاوره در امر ساختمان در سطح کشور. تولید مواد فنی و آموزشی برای پشتیبانی از آن.
مسایل بهداشتی که با ازدحام و فضای کم مرتبط هستند. امراض ریوی، فشار عصبی، سوانح خانگی، و غیره. عدم دسترسی به مراقبت یا مشاوره برای درمان یا پیشگیری.	حمایت فنی و مالی از اصلاح منازل. موجود بودن جزوه‌های ساده درباره کمکهای اولیه.	مشاوره فنی برای اصلاح تهویه؛ آموزش در زمینه امراض و سوانحی که با ازدحام مرتبط هستند؛ فضا برای بازی و تفریح. مراکز مراقبتهای بهداشتی اولیه و موجود بودن کالاهایی که با امر بهداشت سر و کار دارد.	وام (از جمله وام‌های کوچک با بازپرداختهای سهل) برای ساخت مراکز مشاوره، و غیره. منابع و بیمارستانهای کوچک برای پشتیبانی از مراکزی که در سطح پایین‌تر قرار دارند.	حمایت فنی و مالی از بیمارستانها، مراکز مراقبتهای بهداشتی، درمانگاهها و غیره در سطح ملی و موجود بودن داروها و کالاهای بهداشتی

جدول ۷-۳: ادامه جدول

مسایل بهداشتی	اقدام در سطح خانه	اقدام در سطح محله و جامعه	اقدام در سطح شهر و ناحیه	اقدام در سطح ملی
احداث ساختمان بر روی اراضی سیل‌خیز و در معرض ریزش به دلیل موجود نبودن محلی دیگر برای اقشار فقیر.	قانونی ساختن مالکیت در صورت تخفیف خطرات و فراهم آوردن خدمات اساسی؛ در غیر این صورت محلهای دیگر در اختیار فقرا گذاشته شود.	اقدام در جهت کاهش خطرات و تشویق نوسازی یا ارائه محلهایی دیگر برای احداث خانه.	حصول اطمینان از موجود بودن محلهایی امن برای احداث خانه که اقشار فقیر، استطاعت مالی آن را داشته باشند.	تدوین قوانین ملی و پشتیبانی فنی و مالی از دخالت دولتهای محلی در بازارهای زمین، حصول اطمینان از اینکه این امر مقدور می‌باشد. مؤسسات آموزشی برای آموزش نیروی انسانی در تمام سطوح.
تصرف عدوانی محل و تفکیک غیرقانونی همراه با موانعی در جهت نوسازی و فقدان خدمات. کمبودهای تغذیه‌ای و فقدان درآمد	گامهایی در جهت قانونی ساختن مالکیت و ارائه خدمات اساسی	همکاری با مردم برای احداث تأسیسات زیربنایی و خدمات و به وجود آوردن شهر (رسمی).	حصول اطمینان از وجود قطعات زمین برای سبزی کاری؟ مکملهای غذایی و ویتامینی؟ حمایت از عملیات تجاری و صنعتی.	حمایت از انضمام بخشهای غیرقانونی به شهرها. رفرملهای ساختاری و تدابیر دیگر برای بهبود وضع اقتصادی فقرا.

اماکن استیجاری در محلات غیرقانونی متمرکز گردیده است. هنوز تحقیقات (و دانش) در مورد نقش و توانایی دولتهای محلی در ساختارهای محلی و منطقه‌ای قدرت، هزینه‌های شهری شدن، رابطه میان بهداشت و زیستگاه مردم و نقشهای سازمانهای اجتماعی و فقر در ساختمان شهرهای جهان سوم ضعیف است. تحقیقات پیرامون کودکان و شهرها، دیدگاههای استفاده‌کنندگان از شهرها در خصوص شهرهای خود و نقشها و نیازهای زنان بویژه در پروژه‌های مربوط به جامعه، عملاً وجود ندارد.

هرچند دولتهای جهان سوم از درک شهرهای خود عاجزند اما آنها در صورت تمایل به اقدام، دانش کافی در اختیار دارند. برخلاف سایر زمینه‌های فعالیت سازمانهای غیردولتی ملی و بین‌المللی، محل سکونت آدمیان از فریاد رسا (یا شاید رهبری‌ای) که برای مسایلی از قبیل جمعیت، محیط زیست و انرژی یعنی مسایلی که در کشورهای شمالی توجه بسیار به آنها معطوف می‌گردد وجود دارد برخوردار نیست. تاریخ سازمانهای غیردولتی در جهان سوم اساساً جوائه ابتکاراتی بوده است که در خارج از جهان سوم ارائه گشته است.

کنفرانس سازمان ملل پیرامون محلهای سکونت انسان تحت عنوان (هابیتات) که در سال ۱۹۷۶ در ونکوور برگزار شد، امید زیادی برای پیدایش تغییرات جدی در دیدگاه دولتها و سازمانها به بار آورد. اما علی‌رغم علاقه‌ای که از سوی بعضی از کشورها ابراز گردیده و همچنین علی‌رغم برنامه‌ها و سیاستهای نویدبخش، وضعیت امروزه سریعاً رو به وخامت می‌رود. این امید که یک نهضت سازمانهای غیردولتی در جهان سوم از کنفرانس ونکوور سر بر آورد به تحقق نپیوسته است. انتقاد و همچنین حمایت از فعالیتهای دولت توسط گروههای مختلف ابراز گردیده است اما هیچ‌کدام دامنه فعالیتها، سیستم اطلاعات و ظرفیت تشکیلاتی سازمانهای غیردولتی در شمال را نداشته است. دسته‌های شهروندان که اکثراً از زاغه‌نشینان تشکیل می‌شوند در خط مقدم انتقاد از دولت قرار داشته‌اند. انگیزه اصلی آنها برای مبارزه عبارت بوده است از کسب مالکیت زمینی که تصرف نموده‌اند، دریافت آب، حمل و نقل، بهزیستی، امکانات جمع‌آوری زباله، مدرسه و مراکز بهداشتی. در برخوردهای ادواری خود با دولتها این دسته‌ها از حمایت گروههای فتنی احزاب سیاسی، کالج‌های حرفه‌ای، دانشگاهها و هیأت‌های تحقیقاتی برخوردار بوده‌اند. گروههای کلیسایی کاتولیک و پروتستان به سازماندهی سازمانهای اجتماعی و توسعه پروژه‌های بازسازی خودیاری کامل که به کمک فتنی، آموزش، اعتبارات و برنامه‌های ویژه در جهت اصلاح تغذیه و بهداشت وابسته‌اند کمک نموده‌اند. زنان به عنوان رهبران سازمانهای اجتماعی و برنامه‌ها اغلب در این تلاشها نقشهای کلیدی ایفا نموده‌اند. انجمنهای محلی و ملی ساکنان حلبی‌آبادها تشکیل گردیده است. تأثیر سیاسی آنها عظیم بوده یا اینکه خواهد بود اما علاقه آنها به زیستگاه انسان به نیازهای فوری خودشان محدود بوده است. دولتها اغلب به شرط عدم انتقاد از سیاستهای اقتصادی و سیاستهای مربوط به

اشتغال به آنها اجازه فعالیت می‌دهند - به عبارت دیگر، آنها اجازه ندارند از سیاستهایی که ریشه وضعیت مسکن فقرا می‌باشد انتقاد کنند.

چرا سازمانهای غیردولتی که به محل سکونت انسان علاقمند هستند در جهان سوم به طور نیرومندتر پا نگرفته‌اند. بار بار وارد که در کنفرانس سازمان ملل در ونکوور چهره شاخصی بود درباره فقدان عمومی علاقه در این زمینه، معضلات یافتن حتی اساسی‌ترین راه‌حلها برای مسایل سیاسی ملی و بین‌المللی و مرگ رهبرانی که قلباً به اصلاح محیط فقر در جهان سوم متعهد بودند صحبت کرد. شاید به نوع متفاوتی از سازمانهای غیردولتی نیاز باشد. بدون تردید روش جدیدی برای درک مشکلات شهری باید ابداع گردد. در جهان سوم، شهرها بیش از پیش توسط خود مردم و بدون کمک رسمی یا اعتبارات و خارج از طرحها، معیارها و استانداردهای رسمی ساخته می‌شوند. دولتها و آژانس‌ها، سیاستمداران و تکنوکرات‌ها باید آن قدر متواضع باشند تا از خود مردم درس بگیرند. استفاده‌کنندگان از شهرها یعنی میلیونها سازنده خودآموز که در شهرها کار و زندگی می‌کنند دارای تجربه، اولویتها و تمایلاتی می‌باشند که ممکن است با خواستهای تکنوکرات‌های طبقه متوسط در تضاد باشد. اما این ساکنان، دیدگاههایی پراگماتیک و واقع‌بینانه نسبت به حواج و مشکلات دارند. کالجهای حرفه‌ای، گروههای تحقیقاتی و شهروندان علاقمند می‌توانند و باید با آنان همکاری نموده و از این رهگذر گروههایی فعال با دیدگاههایی وسیعتر و واقع‌بینانه‌تر نسبت به توسعه شهرها بنیاد نهند. امکان سر بر آوردن نهضتی که کمتر از طبقات بالا الهام می‌گیرد وجود دارد. نهضتی که می‌تواند فاصله میان مغزهای آموزش دیده و سازندگان خود ساخته را در تلاش برای بازاندیشی شهر جهان‌سومی کوتاه نماید.

طراحان شهری رسماً تعلیم دیده موفقیت چندانی نداشته‌اند. این حقیقت دارد که دانش و فعالیت‌های آنها به وسیله وضعیت نامطلوب ادارات محلی و فقدان حمایت سیاسی به منظور اجرای قوانین و مدرنیزه ساختن ممیزی و سیستم مالیاتی محلی محدود گشته است. اما این هم حقیقت دارد که طراحان تعلیم یافته تماس چندانی با گروههای کم‌درآمد نداشته‌اند. آنان ممکن است آموزش تحلیلی خوبی داشته باشند اما سازمان‌دهندگان اجتماعی چندان خوبی نیستند. در واقع، آرشیتکتهای جوان، مهندسين، فعالان اجتماعی، روحانیون و اعضای مؤسسات خیریه و سازمانهای سیاسی در کمک به گروههای کم‌درآمد، موفقتر بوده‌اند. در جهان سوم جایی برای طراحان تجربی و تئوریکي وجود دارد اما نیاز اصلی به سازمان‌دهندگان اجتماعی و پراگماتیست‌ها است.

آژانس‌های کمک چندجانبه و دوجانبه هم اولویت اندکی به مبارزه با (محیط فقر) داده‌اند. بررسی پرداخت وام توسط پانزده آژانس چندجانبه از بدو تأسیس تا اواخر دهه ۱۹۷۰ آشکار ساخت که کمتر از ۲/۵ درصد از کمک آنها به پروژه‌های شهری از قبیل نوسازی زاغه‌ها، مسکن ارزان قیمت و طرحهای

خدماتی تعلق گرفت. آبرسانی و بهزیستی در حدود ۵/۵ درصد از کمکها را به خود اختصاص داده، در مجموع شمار کسانی که در بیست سال گذشته از کمکهای چندجانبه برای احداث ساختمان یا سرپناه بهره‌مند گردیده‌اند کمی بیش از یک درصد جمعیت شهرنشین جهان سوم می‌باشد. آژانس‌های دوجانبه کمک‌رسانی نیز اولویت ناچیزی برای این منطقه قایل می‌گردند. دلایل متعددی را برای این امر می‌توان ارائه داد. یکی از این دلایل دشواری اجرای پروژه‌هایی است که محیط زیست اقشار کم‌درآمد را بهبود می‌بخشد. مثلاً برای یک آژانس کمک‌رسانی احداث یک سد یا یک پل بسیار آسان‌تر است. علاوه بر این، پروژه‌های تأسیسات زیربنایی می‌تواند به معنای امضای قرارداد با شرکت‌های ساختمانی و مشاور غربی باشد. اعمال نفوذ این شرکتها و بخش خصوصی بر برنامه‌های کمک‌رسانی دوجانبه را نباید دست‌کم گرفت. و بالاخره اولویت ناچیزی که آژانس‌های کمک‌رسانی برای این‌گونه پروژه‌ها قایل هستند منعکس‌کننده اولویت ناچیز از سوی خود دولتهای جهان‌سومی برای این پروژه‌ها است.

بعضی از آژانس‌های کمک‌رسانی تعهد بیشتری نسبت به وضع مسکن و شرایط زندگی مردم کم‌درآمد احساس می‌کنند. در دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰ بانک جهانی، علاقه فزاینده‌ای را به حمایت از برنامه‌هایی که به نوسازی زاغه‌ها و اجرای طرحهای خدماتی پرداخته نشان داده است اگرچه اینها، تنها درصد کوچکی از مجموع کمکهای آن می‌باشد. ارزیابیهای آنها از موفقیتها و محدودیتهای پروژه‌هایشان همراه با کار تجربی تفصیلی محققین در جهان سوم دانش ما را درباره مشکلات و امکانات اصلاح محیط مسکن طبقات کم‌درآمد وسیعاً افزایش داده است. درک ما از امکانات بهبود آبرسانی و بهزیستی و هزینه‌ها و منافع گزینه‌های گوناگون توسط تحقیق در تکنولوژی‌های مناسب‌تر افزایش یافته است.

آژانس‌های کمک‌رسانی به‌جای کمک به ساخت چارچوب نهادی و مالی به‌منظور قادر ساختن دولتهای جهان‌سوم برای برخورد با مشکلات به ارزیابی محدودیتهای ذاتی حمایت از پروژه‌هایی انتخابی پرداخته‌اند. گام بعدی که ضمناً مهمترین گام نیز می‌باشد به‌کار بردن این دانش در عمل است. به‌کار بردن این دانش در عمل باید توسط نیازها و اولویتهای مردمی که این ابتکارات، قصد رساندن کمک به آنها را دارد هدایت گردد.

در جهان‌سوم، مانند جاهای دیگر مشکلات زیست‌محیطی شهرها را نمی‌توان جدا از مشکلات منطقه یا کشوری که این شهرها در آن واقعند حل نمود. شهرها خواه ناخواه بخشی از ساختار تولیدی ملی یا منطقه‌ای هستند. آنها برای رفع نیاز خود به منابع طبیعی (و معمولاً به‌کار) به منطقه وسیعتر گدراگرد خود دست می‌یازند و بدین ترتیب اثرات زیست‌محیطی که از مرزهای خود آنها فراتر می‌رود برجا می‌گذارند. از آنجا که شهرها مراکز عمده تولید غیرکشاورزی و نیروی اقتصادی و سیاسی هستند، تصمیمات و فعالیتهای شهر پایه، تمام کشورها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌طور اخص، تخلیه مواد زایدی

که از این فعالیتها ناشی می‌گردد عواقب زیست‌محیطی جدی برای منطقه وسیعتر گرداگرد شهرها دارد. مشکلات زیست‌محیطی شهرها و پشت کرانهٔ بلافصل آنها را با سه مقیاس متفاوت زمین شناختی می‌توان مورد بررسی قرار داد: در خانه یا محل کار، در سطح شهر و به‌طور منطقه‌ای. مشکلات زیست‌محیطی در خانه و در محل کار، جدی‌ترین صدمات را به سلامت انسان وارد می‌آورد. بسیاری از ساکنان اکثر شهرها مجبورند در مورد کیفیت محیط زیست از خود گذشته‌گی نشان دهند زیرا حتی خانه‌های دارای حداقل استاندارد هم بسیار گرانند. به‌منظور یافتن مسکنی که با استطاعت مالی آنان مناسب است آنان باید از دسترسی آسان به آب لوله‌کشی و خدمات اساسی یا کسب مالکیت محل مسکونی یا فضای کافی (یا تمام اینها) چشم‌پوشی کنند. درآمدهای ناکافی و غیرثابت آنان همراه با ارائهٔ ناکافی آب، امکانات بهداشتی و مراقبت‌های بهداشتی اولیه و بازار افسارگسیختهٔ زمین، شرایط خطرناک و نامطلوب زندگی را فراهم می‌آورد. اغلب، شرایط زیست‌محیطی در محل کار بهتر از خانه نمی‌باشد زیرا نیروی کار در برابر آلاینده‌های سمی (یا سایر مواد خطرناک) به‌طور مؤثر حفاظت نمی‌گردد. اینها همراه با نور و تهویهٔ نامطلوب، دستمزد کم، حفاظت غیرکافی در مقابل ماشین‌آلات و صدای بیش از حد، صدمات فراوانی به سلامت انسان وارد می‌آورد.

مشکلات مربوط به آلودگی آب و تخلیهٔ مواد زائد جامد در شهرهای جهان‌سوم اغلب از شهرهای غربی جدی‌تر می‌باشد. اگرچه جهان‌سوم، کمتر از دنیای غرب، صنعتی و شهری شده است و مصرف سرانهٔ منابع طبیعی در آن خیلی کمتر از غرب می‌باشد اما هنوز در آن صدها شهر وجود دارد که مملو از صنایع بوده و فاقد امکانات کنترل آلودگی یا تخلیهٔ بی‌خطر مواد زائد صنعتی، خانگی و انسانی می‌باشد. بسیاری از شهرها دارای ترافیک سنگین و وسایط نقلیهٔ موتوری کهنه و شرایط بد زیست‌محیطی می‌باشد که باعث می‌گردد آلودگی هوا به سطح خطرناکی برسد. حتی در شهرهای کوچکتر، فقدان تأسیسات زیربنایی و خدمات و مقررات زیست‌محیطی (یا عدم اجرای آنها) علی‌رغم تراکم کم جمعیت و صنایع می‌تواند به محیط زیست آلوده منجر گردد.

اگرچه اغلب می‌توان مواد آلوده‌کننده را با هزینهٔ نسبتاً کم کاهش داد، اما چشم‌انداز کاهش این مواد به‌دلیل اینکه کشورهای جهان‌سوم فاقد صنایع و تکنولوژی تولید ادوات کنترل آلودگی هستند تیره می‌باشد. در طی دورهٔ رکود جاری، دولتها که با مشکلات اقتصادی جدی و کمبود ارز خارجی روبه‌رو هستند تمایلی به وارد کردن ادوات لازم یا اجرای مقررات ندارند.

در پشت کرانهٔ بلافصل اکثر شهرها، عدم نظارت بر استفاده از اراضی و عدم وجود شقهای مناسب و قانونی برای حلیی‌آبادها باعث خلق الگوهای اتفاقی و پراکندهٔ توسعه می‌گردد که مانع از ارائه خدمات و تأسیسات زیربنایی بوجه مقرون به‌صرفه می‌باشد. این شرایط همچنین باعث افزایش احداث غیرقانونی

مسکن در اراضی نامن، گسترش غیرضروری خانه‌سازی به اراضی کشاورزی و نابودی یا تخریب مناظر طبیعی و عدم احداث فضاهای عمومی می‌گردد.

بسیاری از کشورها، منابع لازم برای مقابله با این مشکلات را دارند تقریباً تمام آنها توانایی کاستن از شدت این مشکلات را دارا می‌باشند. اما مقابله با بنیادی‌ترین مشکلات زیست‌محیطی بدون دسترسی دولتهای محلی به نیروی انسانی ماهر، منابع و نیروی لازم، امکان‌پذیر نخواهد بود. آنها باید قادر باشند به‌منظور ارائه زمین ارزان برای خدمات و احداث مسکن در بازارهای زمین شهری مداخله نمایند. آنها باید منابع و نیروی انسانی برای اصلاح و گسترش خدمات و تأسیسات زیربنایی اساسی در اختیار داشته باشند. و ضروری است که در بلند مدت به علل بنیادی‌تر محیط فقر بپردازند.

اما امحای فقر، فراتر از توان بسیاری از کشورهای جهان سوم می‌باشد. بسیاری از کشورها به‌دلیل جمعیت کم و منابع اندک به‌نظر نمی‌رسد که از لحاظ اقتصادی قادر به این کار باشند. اقتصاد سایر کشورها آن‌قدر با اقتصاد جهانی رابطه متقابل دارد که آینده آن به بهبود اقتصادی جهان صنعتی و به امکان احتمالی همبستگی منطقه‌ای اقتصاد کشورهای جهان سوم ارتباط دارد.

اگر پیش‌بینیهای ما صحیح باشد موقعیت وخیم محیط زیست انسان در شهرهای جهان سوم رو به وخامت بیشتر خواهد گذارد. بنابراین چه کاری می‌توان انجام داد؟ تمایل آشکار، مقابله با جدی‌ترین امور در وهله نخست است. دانش پایه موجود است اما اراده سیاسی موجود نمی‌باشد؛ زیرا دولتهای غیرمنتخب که برای اکثر کشورهای جهان سوم حکمرانی می‌کنند نیازی به توجه به فشارهای شهروندان احساس نمی‌نمایند.

جالب توجه است که دولت جدیدالانتخاب آرژانتین تصمیم گرفته است که بودجه نظامی را کاهش داده و مبالغی را که از این طریق صرفه‌جویی می‌گردد برای بهداشت، آموزش و پرورش و مسکن صرف نماید. شاید تنها منابع مالی که برای اصلاح محیط فقر می‌تواند سریعاً در اختیار قرار گیرد همان کاهش معتدله بودجه‌های نظامی باشد. به‌نظر نمی‌رسد که بدون اخذ این‌گونه تصمیمات حتی در بهترین موارد، گام دومی برای گسترش روشهای کنونی وجود داشته باشد. اکثر مشکلات شهری جهان سوم قدیمی می‌باشند اما به‌واسطه مسایل اقتصادی و رشد سریع شهرها حاد گشته‌اند.

منابع انسانی در زمره آن دسته از منابع طبیعی هستند که کمتر از همه درک گردیده و مورد استفاده قرار گرفته است. دولتها و کارشناسان ناگهان به نیروی بالقوه افشار کم‌درآمد برای سازماندهی احداث محلهای مسکونی خود پی‌برده‌اند و در سالهای اخیر، برخی پروژه‌های مبتنی بر خودیاری در سطح خانواده و جامعه را تشویق نموده‌اند. اما بدون دیدگاهی وسیعتر از آنچه که یک خانواده باید در ضمن تقلا برای بقا از نظر زمان و منابع برای ساخت یک خانه به میان نهد و بدون درک روشنتر نوع مشارکتی

که پروژه‌های مجزا از این قبیل می‌توانند ارائه دهند، مشکل بتوان نوع محیط زیست انسانی‌ای که سر بر می‌آورد را پیش‌بینی نمود. گذشته از این حتی این محیط‌های زیست شهری قانونی و تحت پوشش خدمات خیلی کمتر از آبادیهای غیرقانونی رشد می‌نماید.

بنابراین سؤال این است که چگونه می‌توان محیط زیستی شهری آفرید که در حین کمک به جمعیت برای کسب معیشت، ساخت و اداره آن به زمان، انرژی و پول کمتری نیاز داشته و از لحاظ تبادلهای اجتماعی، مفیدتر باشد. بعضی کارها را می‌توان فوراً انجام داد. دسترسی به زمین، مصالح ساختمانی (از طریق وام‌های بدون وثیقه یا از طریق تعاونیها یا سایر گروههای میانجی) و احترام به سازمان جامعه از پیش شرطهای اساسی می‌باشد. اگرچه ممکن است در این روند، نظم زیادی وجود نداشته باشد اما اقتباس این‌گونه پیش شرطها، گامی اولیه در جهت توزیع عادلانه‌تر بعضی از عناصر کلیدی ساخت یک شهر خواهد بود.

بدون در پیش گرفتن و تقویت یک دموکراسی مردمی به نظر نمی‌رسد که امید زیادی برای شهر درحال توسعه وجود داشته باشد. دموکراسی مردمی، یعنی ساختن یک کشور، یک اجتماع، یک شهر از پایه. شهر، اختراعی انسانی است که توسط افراد، تصمیمات خانوادگی و اجتماعی و نیروهایی که معروض طرحها، معیارها و استانداردهای رسمی نیستند دوباره اختراع می‌گردد. شهر رو به رشد بیش‌ازپیش به شهری غیرقانونی که توسط مردمی که بسیاری از آنها بدون هر گونه شناسنامه‌ای به دنیا آمده، زندگی و کار کرده و می‌میرند ساخته شده تبدیل می‌گردد. یک گام مثبت عبارت خواهد بود از درک این فرآیندها، تفسیر انعطاف‌پذیرتر از معنی غیرقانونی - از لحاظ مالکیت، اشتغال و احداث مسکن - یافتن راههایی بهتر برای یکی کردن بخشهای قانونی و غیرقانونی شهرها. ثروتمندان و افراد مرفه، مقاطعه‌کاران را برای ساخت محلاتشان استخدام نموده و از این طریق، پایگاه اجتماعی خود را می‌نمایانند. اما برای فقرا، ساخت یک جامعه خودیار، تمرینی است در جهت خوش‌بینی و امید به منظور رهایی خود و خانواده‌شان از زندگی مملو از محرومیت در زاغه‌ها. در شهرهایی که رشد می‌کنند اما توسعه نمی‌یابند مردم به بی‌تفاوتی عمومی واکنش نشان می‌دهند. دولتها و تکنوکرات‌ها می‌توانند از تجربیاتشان درس بگیرند. کسانی که قدرت نفوذ بر خصوصیات شهرهای درحال توسعه دارند می‌توانند بسیاری چیزهای اساسی از سکنه این شهرها فرا بگیرند. بسیاری از این سکنه زنان و کودکان هستند و دیدگاهها و اولویتهای آنان در رابطه با خانه، خیابان، مدرسه، مغازه، مراکز بهداشتی و کارگاه باید راهنمایی را برای عناصر اجتماعی اساسی که یک شهر بر آن بنا می‌گردد فراهم آورد.



### شرایط زندگی و مسکن در شهرهای منتخب جهان سوم

نواکشوت (موریتانی): جمعیت در ۱۹۸۳ حداقل ۲۵۰۰۰۰ نفر. جمعیت این شهر از ۵۸۰۰ سکنه در سال ۱۹۶۵ سریعاً رشد نموده است. اکثریت جمعیت شهر در خیمه‌ها یا زاغه‌های غیرقانونی یا بر روی ۷۰۰۰ پارچه زمینی که توسط دولت توزیع گردیده است زندگی می‌نماید. تقریباً دوسوم جمعیت در جوامع خود ساخته زندگی می‌نمایند و بیش از دوسوم فاقد دسترسی مستقیم به آب می‌باشند. آب را اغلب از آبروشان بدون هرگونه ضمانت در مورد خلوص آن و با بهایی معادل یکصد برابر آنچه که خانوارهایی که به آب لوله‌کشی دسترسی دارند می‌پردازند خریداری می‌نمایند.

گواياكيل (اکوادور): جمعیت در سال ۱۹۸۰ بیش از یک میلیون نفر. در حاشیه مرکز تجاری، زاغه‌های بخش قدیمی شهر (توگوریوس) در هر اطاق، ۱۵ نفر را در شرایط بد و غیر بهداشتی جای می‌دهد. بیشتر جمعیت سریعاً رشد یافته از ۱۹۳۰ در جوامع زاغه‌ای که بر روی اراضی باتلاقی در نزدیکی مرکز شهر ساخته شده است زندگی می‌کنند. تا سال ۱۹۷۵ این منطقه که به سوپوریوس معروف است در حدود سه‌پنجم جمعیت شهر را در خود جای می‌داد. بخش اعظم سوپوریوس از کیلومترها خانه‌هایی که از الوار و بامبو بر فراز گل‌ولای و آب آلوده ساخته شده تشکیل می‌شود.

مکزیکوسیتی (مکزیک): جمعیت در سال ۱۹۸۲ در حدود ۱۶ میلیون نفر. حداقل ۷ میلیون نفر از مردم در محلات کنترل نشده و غیرمجاز سکونت دارند. تا دهه ۱۹۴۰، اکثر مردم کم‌درآمد در اطاقهای اجاره‌ای در زاغه‌های ساخته شده با سلیقه شخصی (وسینداس) یا در آنچه که مسکن طبقات دارای درآمد متوسط یا بالا بوده و به بخشهای متعدد تقسیم شده بود زندگی می‌کردند. از اواخر دهه ۱۹۴۰، اکثر خانه‌های جدید ارزان قیمت در محلات غیرمجاز که به یکی از این دو روش توسعه یافته بود قرار داشت. یا اینکه ملاکین یا بنگاههای املاک، قطعات به‌طور غیرقانونی تفکیک شده را می‌فروختند، یا زمینهایی که طبق رفرم قدیمی کشاورزی به روستاییان تعلق گرفته بود به‌طور غیرقانونی تفکیک و فروخته شد. برطبق این هر دو روش مالکیت متصرف ضمانت شده نبود؛ زیرا قطعات تفکیک شده با مقررات رسمی تباین داشته و تأسیسات زیربنایی و استانداردهای خدمات پایین‌تر از استانداردهای رسمی می‌باشد. زمینها به دلیل صخره‌ای بودن، شیب داشتن، بی‌ثباتی خاک سطح‌الارضی، و خشک و غباری بودن برای احداث مسکن نامناسبند.

دهلی (هند): جمعیت در سال ۱۹۸۲، تخمیناً ۵ میلیون نفر. گزارشی در سال ۱۹۸۲، خاطرنشان می‌سازد که ۱/۳ میلیون تن از مردم در زاغه‌ها یا در نزدیکی بخش باستانی شهر و ۶۰۰۰۰۰ نفر یا بیشتر در بیش از ۱۳۸۰ محلهٔ زاغه‌ای ((خوشه‌های جوگی - جومپری)) زندگی می‌نمایند. به علاوه ۷۰۰۰۰۰ نفر در کمپهای غیرمجاز ((کلنی‌های جوگی - جومپری)) که در محل زاغه‌ها بعد از جمع کردن آنها با زور توسط دولت واقعند زندگی می‌نمایند. اکثر خانوارها در این محلات، فاقد آب کافی یا سیستم تخلیهٔ مواد زاید خانگی و انسانی و خدمات اساسی برای مراقبتهای بهداشتی اولیه می‌باشند.

منبع: نواکشوت از سرچ تونینک و مامادودیا (جوانان و جوانترها در مناطق ورا شهری در موریتانی)، افریکن اینوایرونمنت ۲۳۳-۲۰۶:۱۶-۱۴ (داکار: اندا، ۱۹۸۱). گویاکیل از کارولین موزر، خانهٔ خود: استراتژی‌های مسکن زاغه‌ای در گویاکیل، اکوادر) در شهری شدن در امریکای لاتین معاصر، ویراستهٔ آلن لیلبرت و یورگه ا. هاردی (نیویورک: وایلی، ۱۹۸۲)، صفحات ۱۹۰-۱۵۹. مکزیکوسیتی از پرسیلاکانلی، (اسکان کنترل نشده و خودسازی: چه راه‌حلی؟) در احداث مسکن به روش خودیاری: یک نقد، ویرایشگر: پیترو. م. وارد، ۱۴۷-۱۴۱ (مانسل، ۱۹۸۲) دهلی از پ. شریواستاو، (شهر برای شهروند یا شهروند برای شهر)، هبی‌تت اینترنشنال ۶، شمارهٔ ۲۰۷-۱۹۷: ۱/۲ (۱۹۸۲).

## مراجع

لیست کاملی از مراجعی که در تهیهٔ این مقاله مورد استفاده قرار گرفته است را می‌توان از برنامهٔ آبادیهای انسانی آی. آی. دی.، ۳-۴ خیابان اندسلی، لندن، دبلو. سی. ۱ تهیه کرد. در زیر، نشریاتی نقل می‌شود که مثالهای نقل شده در یادداشتها و اکثر مثالهای نقل شده در متن از آنها اخذ شده است.

## آلودگی شهری و کنترل آن

بولیتن دومدو آمبینته‌ای اربانیژاسیون؛ بولتنی که هر سه ماه یک بار از آی. آی. دی. در آدرس سی. آی. یو. آر، خیابان کورینتس ۲۸۳۵، ۷ پیسو، (۱۱۹۳) بوئوس آیرس، آرژانتین قابل تهیه است. کانون علم و محیط، ۱۹۸۳، وضع محیط زیست هند ۱۹۸۲: گزارش یک شهروند، قابل تهیه از سی. اس. آی.، ۸۰۷ ویشال باوان، ۹۵ نهرو پلیس، دهلی نو، دهلی ۱۱۰۰۱۹، هندوستان. لئونارد، ه. ج.، و د. مورل، ۱۹۸۱، پیدایش نگرانی زیست‌محیطی در کشورهای توسعه‌یافته: چشم‌اندازی سیاسی، استانفورد ژورنال آو اینترنشنال لا ۳۱۳-۲۸۱: (۲) ۱۷.

سahabats آلام/دوستان زمین مالزی، گزارشهای سالانه و سایر نشریات، قابل تهیه از اس. ای.، ۳۷ لورنگ بیرج، پنانگ، مالزی.

اسمیل و.، ۱۹۸۴، زمین بد: تخریب زیست محیطی در چین، نیویورک: م. ا. شارپ.  
برنامه محیط زیست سازمان ملل، بولتن هر سه ماه یک بار ایندستری اند اینوایرونمنت، قابل تهیه از ۱۷ رومارگریت، ۷۵°۱۷ پاریس، فرانسه.

### شرایط مسکن، گسترش شهری، و سیاست مربوطه

آنجل، آرچر، تانفیفات و وجلین، ویرایشگران، ۱۹۸۳، زمین برای اسکان فقرا، سنگاپور: سلکت بوکس.  
بریسکوئه، ژ. تأمین آب و بهداشت: دیداری مجدد با منتخب مراقبتهای بهداشتی اولیه، گزارشات ارائه شده در کنفرانس بین المللی درمان با رهیدراسیون خوراکی، واشنگتن دی. سی.: یواساید، ژوئن ۱۹۸۳؛ همچنین در آمریکن ژورنال آو پابلیک هلت، سپتامبر ۱۹۸۳.

হারدی، ج. ا. و م. ر. دس سانتوس، ۱۹۸۳، تأثیر شهری شدن بر روی مراکز تاریخی امریکای لاتین، لیما: یو. ان. دی. پی./یونسکو.

হারدی، ج. ا. و دیوید ساتروایت، ۱۹۸۱، سرپناه، نیاز و پاسخ؛ سیاستهای آبادیها، زمین و مسکن در ۱۷ کشور جهان/سومی، نیویورک: وایلی.

کالبرماتن، ج. م. د. س. جولیوس، وک. ج. گانرسان، ۱۹۸۰، تکنولوژی مناسب برای تأمین آب و بهزیستی؛ مروری بر گزینههای اقتصادی و فنی، نیویورک: بانک جهانی.

سارین، م. ویرایشگر، ۱۹۸۰، سیاست در قبال زاغه‌های شهری: مطالعه موارد در هفت شهر، نیویورک: سازمان ملل (منطقه اسکاپ).

سیرا، س. و پ. خاویز، ۱۹۷۷، تحول بخش شهری، چهارمین کنگره کشورهای قاره امریکا درباره زیستگاه.

ترنر، ج. ف. ک. ۱۹۷۶، احداث مسکن توسط مردم؛ به سوی کالبدشکافی محیطهای ساختمانی، لندن: ماریون بویارز.

وارد، پ. م. ویرایشگر، ۱۹۸۲، احداث مسکن به روش خودیاری: یک نقد، لندن: مانسل.

## کشاورزی: زمین

مسایل اصلی کدامند؟

مکانسیم‌هایی برای استفاده از زمین، افزایش بازده و بالابردن تولید

سرگذشت موفقیتها

دستور کار اصلاح استفاده از اراضی زراعی

(یانوش پ. هزایفسکی)

اگرچه غذای جهان عمدتاً از زمین به دست می‌آید اما مناقشاتی بر سر تعیین نقش زمین در تولید غذا بدون امحای منابع زمینی وجود دارد. بدون تردید منابع زمینی جهان برای تولید کالاها و خدمات بیشتر برای جمعیتی ثروتمند و رو به گسترش تحت فشار می‌باشد. عدم توافق بعضاً ناشی از تفاوت بی حد تپهای زمین و سیستم‌های کشاورزی می‌باشد. بنابراین، تعمیم درباره علتها و درمانهای سوءاستفاده از زمین باید با احتیاط فراوان همراه بوده و برای مسایل بخصوص راه‌حلهای بخصوص یافت.

## مسایل اصلی کدامند؟

برآوردهای نیاز آتی به غذا و توانایی سیستمهای تولید غذا برای رفع این نیاز اختلاف فراوان دارند. رشد جمعیت همچنان سریع بوده و چندین دهه طول می کشد تا تثبیت گردد. تقاضا برای غلات خوراک دام در کشورهای دارای درآمد متوسط نیز سریعاً رشد کرده و از این طریق فشار وارد بر منابع را در یک سیستم اکولوژیکی و اقتصادی اجتماعی جهانی مرتبط افزایش می دهد. افزایش تولید اساساً از بازده بالاتر حاصل خواهد گشت؛ اما عوارض جانبی زیست محیطی تکنولوژی های مدرن تولید هم آشکار می گردند. سؤال این است که در صورت اتخاذ تدابیر حفاظتی بهینه، تولید غذای جهان چقدر بالاتر خواهد بود.

## رکورد تولید

در پاسخ به تقاضای فزاینده، تولید غذایی جهان از جنگ جهانی دوم به این سو به سطحی بی سابقه رسیده است اگرچه اختلاف چشمگیری میان مناطق و کشورها وجود دارد (به جدول ۸-۱ نگاه کنید). در نتیجه رشد تقاضای تولید سرانه مواد غذایی و تغییرات درآمد، موازنه تجارت غلات تغییر نموده است. کشورهای درحال توسعه و کشورهایی که اقتصاد متمرکز دارند به صورت واردکنندگان عمده غلات درآمده اند در حالی که اروپا به دومین صادرکننده تبدیل می گردد. سه صادرکننده یعنی ایالات متحده، کانادا و استرالیا تا سال ۱۹۸۱ سهم خود را در صادرات جهانی غله به ۶۴ درصد افزایش داده بودند. علت اصلی این روندها افزایش سهم غلاتی است که برای خوراک دام مورد استفاده قرار می گیرد.

علی رغم این تغییرات، کشورهای درحال توسعه هنوز هم موازنه تجاری مثبتی در زمینه کشاورزی دارند. باوجود این موازنه تجاری مثبت کشاورزی ۱۰۶/۵ درصد در سال ۱۹۸۰ سقوط شدیدی را نسبت به رقم ۱۴۴/۳ درصد در سال ۱۹۷۶ نشان می دهد.

رکورد تولید در مناطق درحال توسعه مختلط است. در آفریقا، نیروهایی که خودبسندگی غذایی را مانع می شوند عبارتند از افزایش سریع جمعیت در تمام کشورها، بی ثباتی سیاسی در بسیاری از آنها و ترکیب تغییر کند تکنولوژیکی و مهاجرت از روستاها به شهرها در اکثر آنها. در خاور نزدیک، تولید غذا سالانه تقریباً ۴ درصد افزایش می یابد. اما این دستاورد قابل توجه، با تقاضای انفجارآمیز برای تولیدات دامی و سایر مواد غذایی برابری نمی کند. بسیاری از کشورها در امریکای لاتین، منابع زمینی کافی و ظرفیت تولید استفاده نشده در اختیار دارند اما به دلیل فقدان تقاضای مؤثر، تولید انجام نمی گیرد. در سایر کشورهای منطقه، کمبود منابع و رشد فراوان جمعیت باعث کاهش تولید سرانه مواد غذایی گردیده است. آسیا پیشرفت شاخصی را در امر تولید سرانه غذایی نشان داده است بعضاً به این دلیل که دوره حداکثر

جدول ۸-۱: تولیدات کشاورزی و تولیدات غذایی مناطق عمده جهان به طور مجموع و سرانه، میانگینهای سالهای ۱۹۷۹ تا ۱۹۸۱ به صورت درصدهای سطوح سال ۱۹۷۰.

مناطق	مجموع	مجموع غذایی	کشاورزی غذایی سرانه
جهان	۱۲۹	۱۲۹	۱۰۶
اقتصادهای بازاری توسعه یافته	۱۲۴	۱۲۴	۱۱۲
اقتصادهای توسعه یافته متمرکز	۱۱۵	۱۱۵	۱۰۷
کشورهای در حال توسعه:	۱۳۷	۱۴۰	۱۰۵
آفریقا	۱۲۲	۱۲۳	۹۰
امریکای لاتین	۱۴۳	۱۴۶	۱۱۱
خاور نزدیک	۱۳۶	۱۴۱	۱۰۴
آسیا و خاور دور	۱۴۰	۱۴۲	۱۱۲
اقتصادهای متمرکز آسیایی	۱۴۱	۱۴۱	۱۱۶

منبع: فائو، سالنامه تولید فائو (رم، ۱۹۸۱).

رشد جمعیت را پشت سر گذاشته است. در اینجا کشاورزی از افزایش سرمایه گذاری، تغییر تکنولوژیکی و ابزار مدرن افزایش بازده بهرمنند گردیده است. در عین حال هندوستان و بنگلادش دارای بخش اعظمی از مردم گرسنه جهان بوده و فاقد منابع لازم برای افزایش تولید غذایی و توسعه صنعتی می باشند. تجارت مواد غذایی سریعتر از تولید و مصرف آن رشد نموده است. در کشورهای در حال توسعه، صادرات مواد غذایی خیلی کندتر از واردات آن رشد نموده است و تفاوتهای منطقه ای نیز قابل توجه می باشد. خاور نزدیک و آفریقا بیشترین افزایش را در واردات نشان می دهند. آسیا با حداقل ساخته است اما سطح مصرف سرانه کالری در اکثر کشورها همچنان پایین است.

علی‌رغم تفاوت در نرخهای رشد تولید کشاورزی، کشورهای درحال توسعه در تمایلات معینی سهیم هستند. اولاً، فشار جمعیت از طریق افزایش تقاضا و گسترش نیروی کار کشاورزی به نرخهای رشد بالاتر از میانگین کمک نموده است. ثانیاً جنگها و انقلابات داخلی اغلب باعث گردیده است که نرخهای رشد تولید خیلی پایین‌تر از نرخ رشد تقاضا برای تولیدات کشاورزی باشد. از ۴۵ کشور آفریقایی که داری جمعیتی بیش از نیم میلیون می‌باشند، ۳۲ کشور شاهد رشد تولید کمتر از رشد جمعیت بوده‌اند. از این تعداد، یازده کشور در دهه گذشته دچار انقلابات سیاسی بوده‌اند.

در مقام مقایسه تنها یک کشور از آنهایی که موفق به افزایش تولید سرانه مواد غذایی شده بودند، دچار جنگ گردیده بود. ثالثاً موجود بودن زمین، ارتباط تنگاتنگ با نرخ رشد تولید ندارد. بسیاری از کشورهایی که ذخایر ارضی عظیم توسعه‌نیافته دارند، رشد متوسط یا ناچیزی را در زمینه تولید کشاورزی نشان می‌دهند. این امر شاید به این دلیل باشد که آنها نفت یا ذخائر معدنی دارند که به آن اتکا می‌نمایند یا اینکه فاقد تأسیسات زیربنایی برای به زیرکشت بردن زمینهای جدید می‌باشند. در اکثر کشورهایی که منابع زمین سرانه آنها ناچیز می‌باشد افزایش تولید مواد غذایی از طریق استفاده فشرده از زمین، کمبود منابع را تحت‌الشعاع قرار داده است.

چین به‌خاطر رفرمهای کشاورزی عمده که اکنون جریان دارد شاخص است. با توجه به رکورد مختلط و سیاستهای تجربی کشاورزی چین، رفرمهای جاری در امر تولید و نظام انگیزه‌ها می‌توانند تولید را به‌طور چشمگیر افزایش دهند. مع‌ذلک افزایش تقاضا برای تولیدات دامی می‌تواند تقاضای چین در بازارهای غله جهان را سریعاً افزایش دهد.

در جهان توسعه‌یافته نیز رشد تولید کشاورزی در میان کشورها به‌طور چشمگیر متفاوت می‌باشد. صادرکنندگان اصلی غله یعنی ایالات متحده، کانادا و استرالیا تولید کشاورزی را سالانه، ۳ درصد افزایش داده‌اند. در اروپای غربی به‌علت نفوذ سیاست مشترک کشاورزی جامعه اروپا که قیمتها را بالاتر از سطح جهانی آن نگاه می‌دارد تولید کشاورزی در طی دهه ۱۹۷۰، ۱/۷ درصد افزایش یافت، در حالی که رشد تقاضا به دلیل کندی رشد جمعیت و درآمد و کشتش درآمد کم در تقاضا برای غذا کندتر بود. در اروپای شرقی، رشد تولید کاملاً گوناگون بوده به‌نحوی که در لهستان و شوروی کندتر و در مجارستان و رومانی سریعتر می‌باشد. به‌طور کلی نرخهای رشد در این کشورها در دهه گذشته، نسبت به سالهای قبل از آن کمتر بوده است. اما مصرف غذا به دلیل قیمتهای سوبسیددار سریعاً افزایش یافته و تقاضای بیشتر برای تولیدات دامی فشاری را بر منابع تأمین غذا وارد نموده است که اخیراً باعث کمبودهای جدی و اتکا به بازارهای جهانی غلات خوراک دام گشته است.

## سطح تغذیه و توزیع نابرابر مواد غذایی

در کشورهای توسعه‌یافته، کالری بیش از نیازهای جمعیت موجود بوده و در حقیقت سوء تغذیه به دلیل پرخوری است. در مقابل در کشورهای در حال توسعه، میانگین مصرف کالری فقط کمی بالاتر از حداقل نیازهای یک زندگی عادی و فعال می‌باشد (به جدول ۸-۲ نگاه کنید). در کشورهای در حال توسعه، بین سالهای ۱۹۶۹ تا ۱۹۷۱ و ۱۹۷۷ تا ۱۹۷۹، مصرف کالری به صورت درصدی از حداقل نیاز، تنها اندکی بهبود یافت. حتی با وجود این افزایشها، از هر چهار منطقه در حال توسعه، ۲ منطقه مصرفی کمتر از نیاز خود داشته و با توجه به اینکه الگوهای توزیع درآمد، بشدت غیرمتقارن هستند، حدها در دو منطقه دیگر (۹ و ۱۳ درصد)، رژیم غذایی کافی را در اختیار اقشاری که کمترین درآمد را دارند، نمی‌گذارند. کشورهایی که از همه کمتر توسعه‌یافته‌اند، منابع غذایی سرانه کم و رو به کاهشی دارند.



جدول ۲-۴. تأمین روزانه سرانه کالری در رابطه با نیازها، تولید مواد غذایی و واردات مواد غذایی در کشورهای در حال توسعه، به صورت درصدی از سطح سالهای ۱۹۷۹-۱۹۷۹

تأمین روزانه سرانه کالری به صورت درصدی از نیازها	شاخصهای سرانه ۱۹۷۹-۱۹۷۹			
	۱۹۷۹-۷۹	۱۹۷۲-۷۶	۱۹۶۹-۷۱	
	تأمین روزانه	تولید غذا	حجم واردات	حجم صادرات
	کالری	غذایی	غذایی	غذایی
اقتصادهای بازاری در حال توسعه	۹۵/۲	۹۴/۴	۹۷/۴	۱۰۳
آفریقا	۹۳/۳	۹۳/۲	۹۳/۸	۱۹۰
امریکای لاتین	۱۰۷/۷	۱۰۷/۸	۱۰۹	۱۱۳
خاور نزدیک	۱۰۲	۱۰۸	۱۱۳/۲	۲۱۸
خاور دور	۹۲/۳	۹۰/۲	۹۴/۱	۱۱۳
اقتصادهای متمرکز آسیایی	۹۰/۲	۹۷	۱۰۱/۱	۸۸
مجموع کشورهای در حال توسعه	۹۴/۵	۹۵/۴	۹۸/۸	۱۰۶
مجموع کشورهای که کمتر از همه				
توسعه یافته‌اند	۸۷/۷	۸۳/۲	۸۲/۹	۱۰۷
منبع: فائو، وضع غذا و کشاورزی (درا، ۱۹۸۱).				۵۹

واضح است که برای تغذیه جمعیت بیشتر، غذای بیشتر مورد نیاز است. اما افزایش تأمین مواد غذایی به تنهایی نمی‌تواند برگرسنگی و سوءتغذیه غلبه نماید. شواهدی در دست است که بخش اعظم گرسنگان جهان نه به دلیل کمبود عمومی غذا، بلکه به دلیل دسترسی ناکافی به منابع تولید غذا و فقدان درآمد لازم برای خرید غذا می‌میرند. در هندوستان در اواخر دهه ۱۹۷۰، اوضاع موسمی مطلوب همراه با سیاستهای قوی تولید به یک افزایش ۲۰ میلیون تنی در برداشت غله منجر شد. اما فقر پولی برای خرید این اضافه محصول که بیشتر آن بعضاً برای حفظ قیمت‌ها به انبارهای دولتی سرازیر گشت، نداشتند. یکی از راههای بهبود رژیم غذایی فقرا، دادن غذای مجانی یا ارزان به آنها می‌باشد. گزینه‌های اصلی عبارتند از پرداخت سوبسید به غلات به اصطلاح پست<sup>۱</sup> و سایر مواد غذایی فقرا و ارائه مواد غذایی با قیمت‌های سوبسیددار از طریق مجاری ویژه یا از طریق سهمیه‌بندی. هزینه‌های این اقدامات از طریق درآمدهای عمومی دولت بهتر مستهلک می‌گردد تا از طریق خریدهای اجباری غلات با قیمتی کمتر از قیمت بازار از کشاورزانی که اضافه تولید دارند.

وظیفه اصلی عبارت است از بالا بردن درآمد فقرا. افزایش میانگین درآمد همگان، گرسنگی را با سرعت لازم پایان نمی‌دهد بنابراین برنامه‌های ویژه‌ای لازم است تا فقط برای فقرا درآمد ایجاد کند. یکی از راههای بی‌شمار عبارت است از دگرگونی حقوق مالکیت زمین به منظور اصلاح زارعین کوچک و کارگران کشاورزی بی‌زمین که اکثریت گرسنگان را تشکیل می‌دهند. اما موانع سیاسی و اجتماعی بر سر راه اصلاحات ارضی عظیم هستند. بسیاری از کشورهای در حال توسعه از کاهش تولید مواد غذایی هراس دارند و سایر کشورها (ویژه امریکای مرکزی) توسط هم‌پیمانان ملاکین بزرگ اداره می‌گردند. تحلیل توزیع درآمد در هندوستان نشان می‌دهد که تدابیر بی‌شمار دیگری به اندازه توزیع مجدد زمین، توزیع درآمد را اصلاح می‌نماید. جانبداری از خرده‌مالکان در توسعه آبیاری، حمایت از تولید دام توسط خرده‌مالکان و بالاتر از همه، ایجاد فرصتهای کسب درآمد غیرکشاورزی به منظور کاهش فشار بر بازار کار کشاورزی و در نتیجه امکان افزایش دستمزدها در بخش کشاورزی از جمله این تدابیر می‌باشد.

گرسنگی و سوءتغذیه بعضاً از نوسانات در تولید و موجود بودن غذا سرچشمه می‌گیرد. قحطیهای ادواری، مناطقی را که دارای بارش کم یا متغیر هستند مورد حمله قرار می‌دهد. به منظور کاهش نوسانات تأمین غذایی یکی از گزینه‌ها عبارت است از افزایش نسبت محصولاتی که در اراضی آبی به دست می‌آید با تهیه آب کافی. ذخایر مواد غذایی انبارشده را می‌توان برای غلبه بر کمبودهای تولید به کار گرفت اگرچه این گران بوده و اجرای آن در سطح ملی دشوار است. گزینه سوم عبارت است از اتکا به بازار جهانی مواد غذایی برای جبران کسری داخلی. اگرچه برنامه تسهیلات غذایی بانک جهانی برای گسترش ۱. (غلات پست) آنهاهی هستند که پس از افزایش درآمد، جای خود را به سایر غلات می‌دهند (مثلاً ارزن و سرگوم که جای خود را به برنج و گندم می‌دهند).

این گونه امکانات خلق گردید اما اکنون که تلاشهایی برای تثبیت ذخایر عظیم ایالات متحده در دست انجام است در غیاب ذخایر دایمی جهانی نوسانات قیمت، شدید خواهد بود.

تغییرات تکنولوژیکی و دانش نوین تغذیه فرصتهایی را برای اصلاح الگوهای سنتی رژیم غذایی فراهم می آورد. مردمی که از روستاها به شهرها مهاجرت می نمایند برای انتخاب رژیم های غذایی مناسب از میان انواع اغذیه متفاوت و ناآشنایی که در شهر با آن روبه رو می گردند محتاج کمک هستند. این گونه راهنمایی بویژه در مورد تغذیه کودکانی که از شیر گرفته شده اند مهم است. آموزش تغذیه برای زنان از طریق خدمات ترویجی به مردم کم درآمد کمک خواهد نمود تا از غذاهای موجود بهترین استفاده را بنمایند.

بسیاری از عفونتهای روده ای و انگلها که در محیط های حاره شیوع دارد توانایی فرد برای هضم و جذب غذا را شدیداً کاهش می دهد. به دلیل اینکه این گونه عفونتها عموماً ناشی از آب آشامیدنی غیر بهداشتی می باشد تخمین زده می شود که اصلاح آبرسانی از هر تدبیر دیگری برای بهبود تغذیه نسبت به هر دلاری که هزینه می گردد سودمندتر خواهد بود.

### پیش بینیهای بلندمدت تولید و مصرف غذا

در رابطه با تأمین غذای جهان در بلندمدت، دامنه پیش بینیها از مرگ دسته جمعی ناشی از گرسنگی و قیمتهای سرسام آور مواد غذایی تا بالا رفتن تقاضا همگام با بالا رفتن تولید، نوسان دارد. استدلالات کسانی که معتقدند روزی جهان به پایان خواهد رسید بر چهار فرض استوار است: اینکه اراضی کشاورزی جهان رو به پایان است، اینکه تکنولوژی های مدرن تولید با سیستم های تولید بادوام برای درازمدت سازگاری ندارد، اینکه کشورهای توسعه یافته قادر نیستند برای از میان بردن مرگ دسته جمعی از گرسنگی به سیستم های تولیدی بادوام و بسیار مولد برسند و بالاخره اینکه افزایش جمعیت همراه با رشد درآمد به تقاضای غیرممکن برای انرژی و مواد غذایی منجر خواهد شد. در سال ۱۹۶۹، آکادمی ملی علوم ایالات متحده گزارش کرده است که (تا سال ۲۰۵۰، ده میلیارد نفر حداکثر (اگر نه بیش از) جمعیتی خواهد بود که جهانی که به طور فشرده اداره می گردد می تواند با ارائه قدری آسایش و حق انتخاب در خود جای دهد).<sup>۱</sup> در سوی دیگر، مطالعاتی قرار دارد که ظرفیت جهان برای تهیه غذا برای جمعیت آینده را ارزیابی نموده است و حداکثر ظرفیت تحمل جهان را ۱۵۰ میلیارد نفر یا برطبق استانداردهای مصرف ایالات متحده، ۴۷ میلیارد نفر برآورد کرده است.<sup>۲</sup>

بین این دو حد، تحلیلهایی قرار دارند؛ از قبیل شریه فائو با عنوان کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰

۱. آکادمی ملی علوم آمریکا، کمیته منابع و انسان، منابع و انسان (سانفرانسیسکو: فریم، ۱۹۶۹).  
 ۲. ه. لینمان و سایرین، همکاری در تحلیل اقتصادی شماره ۱۲۴: مدل روابط بین المللی در امر کشاورزی (آمستردام: ناشرین هلندشمالی، ۱۹۷۹).

که توسعه کشاورزی جهان را در باقیمانده قرن حاضر بررسی می‌کند.<sup>۱</sup> این مرجع و مطالعه متعاقب آن که بر روی سال ۲۰۳۰ متمرکز بودند نشان می‌دهند که توان بالقوه برای گسترش کشت و افزایش بازده بعد از سال ۲۰۳۰ نیز وجود خواهد داشت. فائو و مؤسسه بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی این تخمین را در ارزیابیهای اخیر از ظرفیت تحمل جمعیت منابع زمینی در مناطق درحال توسعه تأیید می‌نمایند.<sup>۲</sup> برطبق سیستم مدل کشاورزی مرتبط جهانی که از سوی مؤسسه بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی ارائه گشته است اگر سیاستهای کنونی تا سال دوهزار ادامه یابد، قیمتهای جهانی مواد غذایی تنها کمی افزایش خواهد یافت در حالی که میانگین مصرف کالری در کشورهای توسعه‌یابنده قدری افزایش یافته و تقاضای اقتصادی در جهان توسعه‌یافته کاملاً برآورده خواهد شد.<sup>۳</sup> به عقیده من که عضو فائو و تیم‌های فائو و مؤسسه بین‌المللی تحلیل سیستم‌های کاربردی بوده‌ام این دو مطالعه واقع‌بینانه‌ترین برآوردهای موجود را ارائه می‌دهند.<sup>۴</sup>

اختلاف فراوان میان یافته‌های این چند تحلیل متفاوت از عوامل متعددی سرچشمه می‌گیرد. مثلاً برآوردهای مقدار اراضی قابل کشت و قابلیت تولید بالقوه آن به میزان زیاد به نوع و سطح تکنولوژی کشاورزی مفروض بستگی دارد. به‌طور مشابه سطح توسعه عمومی مفروض (یا پیش‌بینی شده) برای حمایت از کشاورزی بر برآورد اثر می‌گذارد. به‌علاوه برآوردهای آسیب بالقوه و بالفعل به زمین، آب، ژنتیک و سایر منابع مرتبط با تولید گوناگون است.

## آیا اراضی کشاورزی نایابتر خواهد شد؟

از نظر تاریخی، نوع بشر قبل از فشرده ساختن استفاده از زمین مناطق قابل کشت را گسترش داده است. این انتخاب قابل درک است زیرا هرگاه تراکم جمعیت کم بود نیروی کار انسان و نه زمین نایابترین عامل تولید کشاورزی محسوب می‌شد. متأسفانه، چشم‌انداز تاریخی بلندمدت‌تر استفاده از اراضی کشاورزی در بحثهای داغ امروزی درباره استفاده از اراضی و انحطاط آن اغلب به‌دست فراموشی سپرده می‌شود. شواهد فراوان دال بر این است که در اروپای غربی میزان زیرکشت در قرون وسطی خیلی بیشتر از قرون بعد بود. امروزه اراضی قابل کشت اروپا رو به کاهش است زیرا زمینها برای علفزار و جنگل مورد استفاده قرار می‌دهند. به‌طور مشابه در امریکای شمالی از هنگام بسته‌شدن مرز زمین در حدود سال

۱. فائو، کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ (رم: فائو، ۱۹۸۱).

۲. فائو، سازمان تنظیم خانواده سازمان ملل، و آی. آی. اس. آی؛ توان بالقوه تحمل جمعیت (رم: فائو، ۱۹۸۳)؛ و پ.

هاریسون، زمین، غذا و مردم (رم: فائو، ۱۹۸۴).

۳. ک. پارچ و ف. رابار، غذا برای همه در دنیای بادوام (لاکسن‌بورگ، اتریش: آی. آی. اس. آی).

۴. آی. آی. اس. آی؛ پیش‌نویس گزارش کارگاه غذا و کشاورزی، لاکسن‌بورگ، ۱۹۸۴.

۱۹۰۰ میلادی مقدار زیادی زمین بویژه در شمال شرق، جنوب شرق و منطقه دریاچه‌های بزرگ از زیر کشت بیرون آورده شده است. در دوره بعد از جنگ سیاستهای کنترل عرضه از نوع بانک خاک این روند را تحت تأثیر قرار داده است اما به علت تغییر تکنولوژیکی، بخش اعظم زمینی که از زیر کشت بیرون آورده شده صرف ایجاد جنگل و علفزار گشته است. مکانیزه کردن باعث گشته است تا اراضی شیب‌دار و سنگلاخی بازدهی در حد معیشت کشاورزان داشته باشد و تکنولوژی‌های جدید، اراضی مرغوب را مولدتر ساخته است. توسعه استفاده از زمین در نقاط دیگر جهان پیشرفته به موازات موارد مشابه در اروپای غربی و امریکای شمالی بوده است. درجه استفاده جهان توسعه‌یافته از اراضی قابل کشت از یک کشور به کشور دیگر به طور قابل ملاحظه متفاوت است (به جدول ۸-۳ نگاه کنید). در یک سو ۱۷ کشور قرار دارند که جمعیت آنها تقریباً نصف جمعیت جهان توسعه‌یافته (منهای چین) را تشکیل می‌دهد. این ۱۷ کشور، در سال ۱۹۷۵، ۹۵ درصد از اراضی قابل کشت خود را به طور کامل مورد استفاده قرار داده‌اند. در سوی دیگر، ۲۹ کشور که دارای زمین فراوان هستند، قرار دارند؛ که تنها از ۱۵ درصد اراضی قابل کشت خود استفاده کرده و ۱۵ درصد جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند. این دو گروه جمعاً قریب ۶۰ درصد از اراضی قابل کشت جهان را صاحب می‌باشند.<sup>۱</sup>

۱. این ارقام و جدول، از تحقیق فائو تحت عنوان کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰ اقتباس شده است؛ که شامل چین نبوده، اما ۹۰ کشور توسعه‌یافته را که ۹۷ درصد جمعیت جهان توسعه‌یافته منهای چین را شامل می‌شوند، دربر می‌گیرد.

جدول ۳۸. اراضی قابل کشت: موجودی و استفاده در کشورهای توسعه یافته

منطقه قابل کشت مورد استفاده به طور سرازه (در مجموع جمعیت)	مناطق قابل کشت مورد استفاده به صورت درصدی از مناطق بالقوه		مناطق قابل کشت، میلیون هکتار		سهم جمعیت، ۱۹۷۵ (درصد)		تعداد کشورها	
۲۰۰۰	۱۹۷۵	۲۰۰۰	۱۹۷۵	۱۹۷۵	۱۹۷۵	۱۹۷۵	۱۹۷۵	۱۹۷۵
۰/۲۵	۰/۳۷	۵۰	۴۰	۱۸۴۳	۱۰۰	۹۰	نورد کشور توسعه یافته	
۰/۳۹	۰/۶۳	۳۹	۳۰	۱۷۹	۱۶	۳۷	آفریقا	
۰/۱۵	۰/۲۳	۸۷	۷۹	۳۳۵	۵۹	۱۵	خاور دور	
۰/۲۵	۰/۵۳	۳۹	۲۵	۱۹۳	۱۶	۲۳	امریکی لاتین	
۰/۲۹	۰/۴۷	۱۷	۱۳	۱۳۹	۹	۱۴	خاور نزدیک	
۰/۲۰	۰/۳۰	۵۳	۴۵	۸۴۹	۱۴	۴۰	کم درآمد	
۰/۳۳	۰/۴۸	۴۷	۳۴	۹۹۷	۳۹	۵۰	دارای درآمد متوسط	
۰/۴۹	۰/۵۷	۲۹	۱۵	۱۱۰۳	۱۵	۲۹	وفور زمین لغت	
۰/۲۷	۰/۴۹	۷۱	۵۵	۳۰۹	۲۲	۲۳	وفور متوسط زمین <sup>۲</sup>	
۰/۲۳	۰/۴۹	۹۵	۸۲	۱۱۰	۱۷	۲۱	ندرت زمین <sup>۳</sup>	
۰/۱۷	۰/۱۸	۹۷	۹۵	۲۷۱	۴۹	۱۷	ندرت مفرط زمین <sup>۴</sup>	

منبع: آلفا، کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰ (زم، ۱۹۸۱).

۱- ج- ندرت زمین: کاشت ۷۱ تا ۹۰ درصد از اراضی بالقوه قابل کشت.

۲- ندرت مفرط زمین: کاشت بیش از ۹۰ درصد از اراضی بالقوه قابل کشت.

۳- لغت- وفور زمین: کاشت حداکثر تا ۴۰ درصد از اراضی بالقوه قابل کشت.

۴- ب- وفور متوسط زمین: کاشت ۴۱ تا ۷۰ درصد از اراضی بالقوه قابل کشت.

اکثر کشورهایی که در آنها فشار بر منابع زیاد است در یکی از این سه گروه قرار می‌گیرند. گروه اول شامل مناطق آبرفتی پر بارش موسمی عمده آسیا است از جمله حوضه گنگ - براهمپوترا و مناطق برنج خیز آسیای جنوب شرقی در حوضه رودخانه‌های بزرگ. در اینجا کاشت دایمی برنج اکثراً به‌روش آبیاری در مناطق کم‌ارتفاع، جمعیت‌های متراکم را قادر ساخته است تا سر برآورده و بدین ترتیب برای حداکثر استفاده از تمامی زمینهای مناسب بر آنها فشار وارد آورند. گروه دوم، از مهدهای تمدن، یعنی ساواناهای کم بارش، جایی‌که انسان اولیه در آن غذا به‌دست آورده، محصولات و دام پرورش داده، امراض و آفات را کنترل نموده و شرایط آب و هوایی مطلوب بوده، تشکیل شده است. این گروه شامل ساحل و بخش‌های بزرگی از آسیا و امریکای لاتین است. گروه سوم، کشورهایی که زمینهای کمی در آنها برای توسعه باقیمانده است و شامل مرتفعات جوان آتشفشانی حاره و نیمه‌حاره می‌باشد: هیمالیا، جاوه، بخش‌هایی از فیلیپین، مرتفعات آفریقای شرقی، مرتفعات آند و امریکای مرکزی و سایرین. در اینجا آب و هوای مطلوب از جمله الگوهای بارش مناسب با خاکهای طبیعتاً حاصلخیز همراه گشته است؛ تراکم جمعیت زیاد است و زمین علی‌رغم تراس‌بندی دامنه تپه‌ها عموماً به‌حد افراط مورد استفاده قرار گرفته است.

در کشورهای توسعه‌یافته همانند کشورهای توسعه‌یابنده‌ای که دیگر زمینی برای توسعه ندارند تولید را تنها با فشرده ساختن استفاده از زمین و با تکنولوژی‌های مناسب در مناطقی که استفاده فشرده از زمین به انحطاط آن منجر نمی‌گردد می‌توان افزایش داد. در بخش‌هایی از جهان توسعه‌یافته که زمین تا کنون به‌حد افراط مورد استفاده فشرده بوده است به سیستم‌های تکنولوژیکی جدید که از نظر اقتصادی بادوام می‌باشد نیاز است. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یابنده تقاضا سریعاً در حال افزایش بوده، توسعه نهادی و تکنولوژیکی با آن همگام نبوده و مشکلات جدی در رابطه با انحطاط زمین و تأمین غذا به‌وجود آمده است.

### نفوذهای آتی بر تقاضا برای زمین

تقاضای اقتصادی مؤثر برای خدمات زمین پایه در آینده که عمدتاً تقاضا برای غذا می‌باشد به رشد جمعیت، رشد درآمد و شهری‌شدن بستگی خواهد داشت. اگرچه تخمینهای بلندمدت غیر یقینی هستند اما یک تخمین مرکب دال بر این است که رشد جمعیت و درآمد در دوره بین ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰ کمی آهسته‌تر از گذشته خواهد بود. اگر این نرخها به تحقق پیوندند جمعیت در جهان توسعه‌یافته در سال ۲۰۵۰ در مرز ۱/۴ میلیارد نفر و جمعیت کشورهای توسعه‌یابنده در همین سال در مرز ۷ میلیارد نفر تثبیت خواهد گشت (به جدول ۸-۴ نگاه کنید).

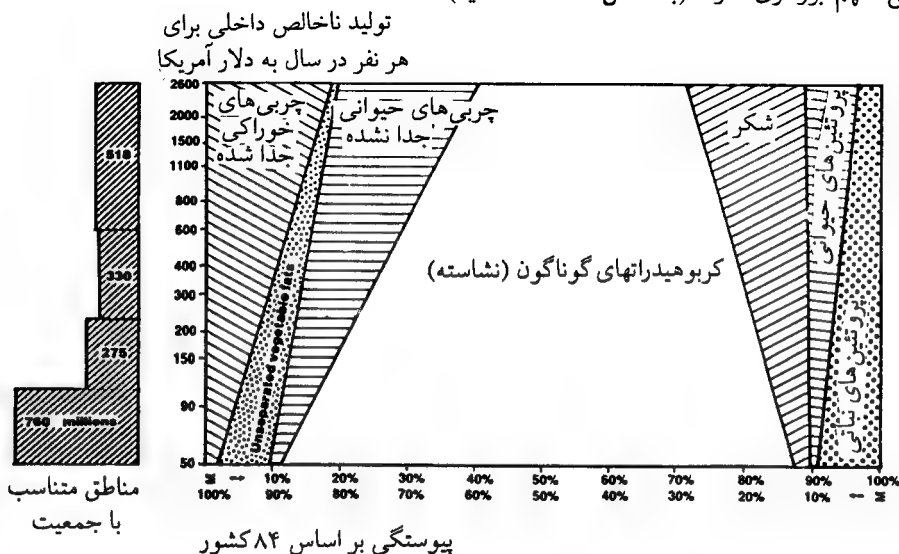
در کشورهای توسعه‌یافته به‌عنوان یک گروه، اثر رشد جمعیت بر افزایش تقاضا برای غذا ممکن است

جدول ۸-۴: برآوردهای دامنه رشد جمعیت، درآمد و تقاضا برای غذا (درصد در سال)

تقاضا برای غذا (مجموع)	درآمد سرانه	جمعیت
۲/۵ - ۳/۳	۱/۴ - ۳/۳	۱/۸ - ۲
۰/۵ - ۰/۸	۱ - ۳	۰/۴ - ۰/۶
۳ - ۴	۲ - ۴	۲/۱ - ۲/۳

منبع: فائو، بانک بین‌المللی بازسازی و توسعه، جهان در سال ۲۰۰۰، سیستم مرتبط پایه، تهیه شده توسط مؤسسه بین‌المللی سیستم‌های کاربردی، پروژه مدل کشاورزی و غذا.

چهار برابر بیشتر از رشد درآمد بر افزایش تقاضا برای غذا باشد زیرا حساسیت تقاضا در برابر تغییرات درآمد خیلی کمتر است. در کشورهای توسعه‌یافته که رشد جمعیت و رشد درآمد سریع بوده و بخش بزرگی از درآمد اضافی صرف مصرف غذا می‌گردد سهم رشد جمعیت در افزایش تقاضا برای غذا تقریباً برابر است با ۶۰ تا ۷۰ درصد مجموع افزایش تقاضا برای غذا. در کل تقاضا برای مواد غذایی، کالاهایی از قبیل شکر، روغن نباتی، میوه‌جات، سبزیها و بیش از همه محصولات دامی در مجموع مصرف مواد غذایی سهم بزرگتری دارند (به شکل ۸-۱ نگاه کنید).



شکل ۸-۱: کالریهای مشتق از چربیها، کربوهیدرات‌ها و پروتئینها به‌صورت درصدی از مجموع کالریها، به‌لحاظ درآمد کشورها در سال ۱۹۶۹. منبع: فائو، طرح شاخص جهانی، گزارش ابتدایی (رم، ۱۹۶۹).



گذار به سوی مصرف بیشتر محصولات دامی در جوامع کم درآمد غیر روستایی کند بوده و از پایه بسیار کوچکی شروع می گردد. اما هنگامی که شتاب می گیرد به نیروی سائق عمده ای در نحوه تخصیص اراضی تبدیل می گردد. در کشورهای توسعه یافته، این گذار تقریباً کامل شده است. در واقع مصرف شیر در بعضی از کشورهای پرمصرف تا کنون رو به کاهش گذاشته است.

برآورد مرکب تقاضای اقتصادی که در اینجا عرضه گشت مصرف سرانه کالری اهالی جهان سوم را احتمالاً از ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش خواهد داد. برای برخوردار ساختن حدود ۴۵۰ میلیون انسان گرسنه و دچار سوء تغذیه جهان از رژیم غذایی کافی به ۲۰ تا ۳۰ میلیون تن غلات اضافی که مستقیماً در اختیار گرسنگان گذارده شود نیاز است. اگر بخواهیم به طور خردمندانه صحبت کنیم باید بگوییم که برای امحای گرسنگی در جهان احتمالاً به انتقال ۵۰ تا ۸۰ میلیون تن غله نیاز است. در سالهایی که به سال ۲۰۰۰ باقیمانده است تولید کشاورزی کشورهای توسعه یافته برای رفع نیازها باید بین ۳ تا ۳٫۷ درصد در سال افزایش یابد.

رشد تقاضا برای مواد غذایی را می توان به رشد تقاضا برای اراضی کشاورزی تعبیر کرد. در کشورهای توسعه یافته حدود ۹۵ درصد رشد اخیر کشاورزی از افزایش فشرده بازده و استفاده از زمین حاصل گشته است. این رقم می تواند به ۹۸ درصد برسد زیرا هر گونه گسترش مناطق زیر کشت به امریکای شمالی و اقیانوسیه محدود خواهد بود. در کشورهای توسعه یافته، میانگین افزایش تولید در گذشته، در حدود ۲٫۸ درصد در سال بوده است. قریب یک درصد از این مقدار رشد، ناشی از گسترش مناطق زیر کشت و بقیه به دلیل افزایش بازده بوده است. بنابراین در سطح جهان، ۲۱ درصد افزایش تولید کشاورزی از افزایش اراضی کشاورزی حاصل شده است. به موازات استفاده بهتر از اراضی بالقوه قابل کشت توسط بعضی از کشورها به احتمال زیاد این نسبت در جهان توسعه یافته سقوط خواهد کرد. اگر قرار بود که سهم افزایش زمین زیر کشت در رشد تولید کشاورزی، معادل تقریباً ۱۵ درصد مجموع افزایش تولید کاهش یابد در این صورت لازم می بود که مناطق زیر کشت سالانه ۰٫۴ یا ۰٫۵ درصد از حدود ۰٫۲۵ درصد در دهه ۱۹۷۰ رشد یابد. همان گونه که در کتاب کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰ گزارش شده است، ۹ درصد نرخ رشد سالانه اراضی قابل کشت، برای ۹۰ کشوری که مورد مطالعه قرار گرفته اند مناسب خواهد بود.

برای تولید محصولات غیر غذایی که امروزه بر روی قریب ۱۰ درصد از اراضی زیر کشت به عمل می آید زمین بیشتری نیاز خواهد بود. یک مورد بخصوص بیوماسی می باشد که برای تولید الکلهای سوختی و سایر سوختها به عمل می آید و تقاضا برای آن به دلیل کاهش قیمت انرژی در دهه ۱۹۸۰ فروکش کرد. اما پیشرفتهای تکنولوژیکی مثلاً تبدیل تجارتي سلولوز به الکل می تواند فشار بر منابع زمین

را افزایش دهد. همچنین تولید هیزم در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته احتمالاً مستلزم (مانند آنچه که اخیراً در چین روی داده است) افزایش زمین به قیمت کاهش تولید مواد غذایی بوده است.

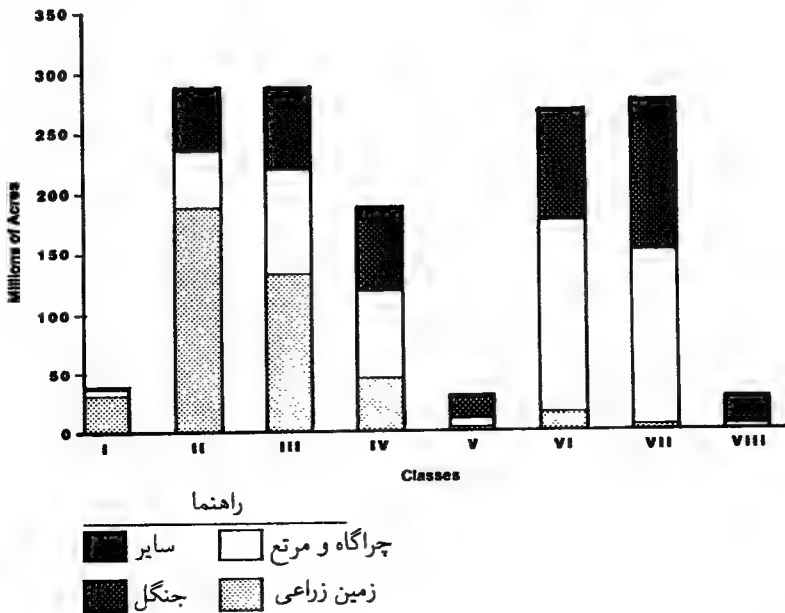
سومین و احتمالاً بزرگترین فشار اضافی از مصرف ظرفیت تولید غذای کشاورزی برای تغذیهٔ احشام ناشی می‌گردد. امروز قریب ۴۰ درصد از تمام غلات برای خوراک دام مصرف می‌گردد. در کشورهای توسعه‌یافته این مقدار به ۶۵ درصد می‌رسد؛ در کشورهای توسعه‌یافته، قریب ۲۰ درصد است؛ و در فقیرترین کشورها تنها تا ۵ درصد محصول غلات صرف تغذیهٔ دام می‌گردد. در کشورهای دارای درآمد متوسط، مصرف غلات برای خوراک انسان سالانه در حدود ۳ درصد و برای تغذیهٔ دام، در حدود ۵ تا ۶ درصد افزایش یافته است.

تقاضا برای زمین به‌منظور ایجاد مسکن، حمل و نقل، صنعت، اکتشاف معدن، تجارت و تفریحات با تقاضا برای زمین زارعی رقابت می‌نماید. بعضی از تقاضاها را با استفادهٔ چند منظوره از زمین می‌توان برآورده ساخت و بعضی دیگر را خیر. در بسیاری از موارد، مقررات استفاده از زمین بیانگر این تفاوت است. اگرچه سابقهٔ کلی روشن نمی‌باشد (مثلاً در ایالات متحده) اما یقین است که اکثر زمینهایی که برای مقاصد شهری مورد استفاده قرار گرفته است نه اراضی مرغوب کشاورزی بلکه اراضی دارای کیفیت پایین بوده است. فائو برآورد می‌کند که در کشورهای توسعه‌یافته نیاز به اراضی غیرکشاورزی در سال ۱۹۷۵ تنها ۱/۵ درصد مجموع زمینها بود اما این مقدار در سال ۲۰۰۰ به ۲/۸ درصد خواهد رسید.

### افزایش تأمین کالاهای کشاورزی

دو امکان عمده بر افزایش سالانهٔ زمین زیرکشت وجود دارد. یک امکان عبارت است از به‌گاوآهن سپردن زمینهای جدید. امکان دیگر، گرفتن محصول بیشتر در هر سال از یک قطعه زمین معین می‌باشد. مجموع مقدار زمین بالقوه قابل کشت در روی کرهٔ زمین هم‌اکنون مورد اجماع است.<sup>۱</sup> اکثریت تخمینها حول ۳/۲ میلیارد هکتار دور می‌زند معادل حدود ۲۵ درصد از تمام زمینهای مناطق عاری از یخ. حدود نیمی از این مقدار زیر کشت است. بزرگترین ذخایر زمینهای قابل کشت توسعه‌نیافته در کشورهای توسعه‌یافته قرار دارد، اگرچه اراضی وسیعی که در کشورهای توسعه‌یافته پوشیده از علف و جنگل می‌باشد به‌طور ۱. اگرچه جنگل و علفزار، تشکیل‌دهندهٔ ۸۳ درصد زمینی هستند که در مناطق غیرشهری مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما ارزش بازدهٔ آنها تحت‌الشعاع ارزش تولید بر روی زمینهای قابل کشت قرار می‌گیرد، بنابراین در اینجا تأکید بر روی زمینهایی است که برای تولید غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد. زمینهای قابل کشت، عبارت است: از زمینهایی که دائماً کشت می‌شود، زمینهایی که موقتاً به کشت محصول و چمنزار اختصاص یافته، و باغهایی که سبزیجات برای مصارف خانگی یا بازار تولید می‌کند و همچنین زمینهایی که موقتاً به‌صورت آیش یا بلااستفاده رها شده است. زمینهای کشت‌شده، به‌آنهايي اطلاق می‌گردد که در یک منطقهٔ ویژه، یک سال محصول در آنها به‌عمل آید. فشرده‌گی محصول‌گیری عبارت است از: نسبت اراضی قابل کشت به اراضی غیرقابل کشت ضربدر صد.

بالتوجه قابل محصول دهی است. جدول ۵-۸ نسبت جمعیت کنونی و آتی به توان تحمل بالقوه اراضی در مناطق توسعه‌یافته را در سه سطح متفاوت تکنولوژیکی نشان می‌دهد. ارقام بزرگتر از یک نشان می‌دهند که زمین موجود، جمعیتی بیشتر از جمعیت‌های کنونی و آتی را می‌تواند تحمل کند. کشورهای



شکل ۸-۲: قابلیت و استفاده از اراضی، ۱۹۷۷. منبع: وزارت کشاورزی ایالات متحده، گزارش برنامه و پیش‌نویس مرور بیانیه اثر زیست‌محیطی: قانون حفاظت ذخایر آب و نفت (واشنگتن دی. سی، ۱۹۸۰).

گوناگون به تکنولوژی‌هایی با سطوح مختلف برای تغذیه جمعیت خود با تولید داخلی تا سال ۲۰۰۰ نیازمند هستند. از ۹۰ کشوری که مورد مطالعه قرار گرفتند ۲۵ کشور پس از وارد نمودن تمام اراضیشان به گردونه تولید حتی با سطح پایین تکنولوژی می‌توانند به این مهم دست یابند. برای ۲۸ کشور سطح متوسط تکنولوژی ضروری است و برای ۱۸ کشور اگر بخواهند خود را تغذیه نمایند بالاترین سطح تکنولوژی لازم می‌باشد، نوزده کشور، تحت هر سطحی از تکنولوژی قادر نخواهند بود نیازهای خود را برطرف نمایند. این گروه شامل ۵ کشور پردرآمد صادرکننده نفت، سه کشور دارای منابع عظیم غیرکشاورزی و یک کشور دارای درآمد متوسط که از صادرات شکر امرار معاش می‌کند می‌باشد. ده کشور باقیمانده که چهارتای آنها کم‌درآمد هستند تا سال ۲۰۰۰ دارای ۶۰ میلیون جمعیت بوده و مجبور خواهند بود تمام مایحتاج غذایی خود را وارد نمایند.

جدول ۵۸. توان منطقه‌ای تحمل جمعیت به صورت نسبت‌های جمعیت سال ۱۹۷۵ و جمعیت پیش‌بینی شده برای سال ۲۰۰۰ در کشورهای توسعه‌یافته

منطقه	آمریکای مرکزی	آمریکای جنوبی	آسیای جنوب‌شرقی	آسیای جنوب‌غربی	مجموع
۱۹۷۵	۳	۶	۱/۱	۰/۸	۲
کم	۱/۹	۲۲/۳	۳	۱/۳	۷
میانگین	۱۱/۸	۵۸/۱	۵/۱	۲/۱	۱۹/۸
زیاد	۳۲/۴	۱۱/۹			
۲۰۰۰					
کم	۱/۵	۳/۷	۱/۴	۰/۷	۱/۸
میانگین	۵/۵	۱۲/۱	۲/۴	۰/۹	۲/۳
زیاد	۱۵/۹	۳۳/۳	۳/۵	۱/۳	۹/۷

منبع: غذا و جمعیت، مقاله‌ای ارائه‌شده در کنفرانس (۱۹۸۳)

علاوه بر ۷۴۴ میلیون هکتاری که در سال ۱۹۸۰ برای زراعت مورد استفاده قرار گرفت، ۱۹۶ میلیون هکتار اراضی قابل کشت اضافی را تا سال ۲۰۰۰ در کشورهای توسعه‌یافته می‌توان به زیر کشت برد. هم از لحاظ درصد و هم از لحاظ شرایط مطلق، خاور نزدیک و خاور دور حداقل امکان برای گسترش (به ترتیب ۹ و ۱۳ درصد) و امریکای لاتین (با ۵۲ درصد) حداکثر امکان برای گسترش را دارا می‌باشد. حداکثر توان بالقوه آفریقا برای گسترش ۲۵ درصد می‌باشد (به جدول ۸-۶ نگاه کنید).

۸-۶: توسعه اراضی قابل کشت در کشورهای توسعه‌یافته، از لحاظ مناطق (۹۰ کشور توسعه‌یافته)

اراضی قابل کشت (میلیون هکتار) افزایش				
۲۶	۱۹۲	۹۳۶	۷۴۴	نود کشور توسعه‌یافته
۲۵	۵۲	۲۵۶	۲۰۴	آفریقا
۱۳	۳۳	۲۹۷	۲۶۴	خاور دور
۵۲	۹۹	۲۹۰	۱۹۱	امریکای لاتین
۹	۸	۹۳	۸۵	خاور نزدیک

منبع: فائو، کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰، (رم، ۱۹۸۱).

بجز اراضی بایر که از طریق آبیاری آماده کشت و زرع می‌گردد، تمامی اراضی زارعتی (جدید) از جنگلها و علفزارهای موجود به دست می‌آید (احتمالاً نیمی از هرکدام). قریب یکصد میلیون هکتاری که از جنگلها به دست می‌آید (این برآورد با ارزیابی اخیر فائو از تغییرات منابع جنگلی حاره مطابقت دارد) بیانگر تقریباً ۵ درصد اراضی پوشیده از جنگل در اقتصادهای بازاری در حال توسعه در سال ۱۹۸۰ می‌باشد و شامل مناطقی که دارای شیب بیش از ۱۴ درصد است نمی‌باشد.

هنگامی که علفزارها به زمین زارعتی تبدیل می‌گردد معمولاً بهترین چراگاهها از میان می‌رود و علفزارهای دارای بارش کمتر و پرشیب‌تر که بسیاری از آنها تاکنون در معرض چرای مفرط بوده است تحت فشاری حتی بیشتر قرار خواهد گرفت. در سطح جهان، خوراک حیوانات اهلی بیش از پیش از زمینهایی که برای کشت غلات مورد استفاده قرار می‌گیرد، از علوفه و از علفزارهای کشت‌شده حاصل می‌گردد.

در کشورهای توسعه‌یافته امکان گسترش اراضی قابل کشت بسیار محدودتر می‌باشد. ایالات متحده، قریب ۱۶ میلیون هکتار زمین که از توان بالقوه زیاد و قریب ۴۰ میلیون هکتار زمین که از توان بالقوه متوسط برای تبدیل به اراضی زارعتی برخوردار است دارا می‌باشد. هر دوی این افزایشها عمدتاً به قیمت از دست رفتن چمنزارها و علفزارها تمام می‌شود.<sup>۱</sup> در کانادا امکان برای گسترش، محدود است و

۱. به زیرنویسهای ۴ و ۵ از صفحه ۱۹۵ نگاه کنید.

در ژاپن جایی که زمینهای مناسب از قبل مورد استفاده بوده است، شهرها در حال اشغال اراضی قابل کشت می‌باشند. در استرالیا و زلاندنو، اراضی کشاورزی به مقدار فراوان قابل گسترش می‌باشد اما در این هر دو کشور به تغییرات عمده‌ای در نسبت قیمت محصولات کشاورزی به محصولات دامی نیاز می‌باشد تا تبدیل زمینها به اراضی قابل کشت را از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نماید.

در مجموع، جهان می‌تواند در حدود ۲۵۰ میلیون هکتار به مساحت زمینهای زیر کشت خود تا سال ۲۰۰۰ اضافه نماید. منهای امریکای شمالی و اقیانوسیه، تمام رشد در کشورهای توسعه‌یافته و عمدتاً امریکای لاتین و آفریقا، یعنی مناطقی که بارش فراوان دارند به‌وقوع خواهد پیوست. تغییرات آن‌تروپوژنتیکی در آب و هوا به‌طور بالقوه می‌تواند این برآوردها را متأثر سازد؛ اما علی‌رغم اشتباه رایج هیچ مدرک قانع‌کننده‌ای مبنی بر این‌که ماکرو اقلیم در نتیجه جنگل‌زدایی تغییر می‌کند یا خیر وجود ندارد. دانشمندان دربارهٔ تجمع دی‌اکسید کربن و اثرات آن بر کشاورزی نیز اختلاف نظر دارند. تا زمانی‌که شواهد علمی محکمتری در دسترس قرار نگیرد موضع (لادری) که توسط سازمان جهانی هواشناسی در کنفرانس غذایی جهان در سال ۱۹۷۴ اتخاذ گردید ممکن است منطقی‌ترین موضع باقی بماند.

از آنجا که مردم معمولاً در ابتدا مولدترین زمینها را مورد استفاده قرار می‌دهند به‌نظر می‌رسد که کیفیت زمینهایی که تا کنون مورد استفاده قرار نگرفته است پایین‌تر از کیفیت زمینهای زیر کشت باشد. در طول زمان و در پی تغییرات تکنولوژیکی، قابلیت تولید نسبی انواع گوناگون خاک و زمین تغییر نموده است؛ زیرا بسیاری از مشکلات مرتبط با حاصلخیزی، مرض و آفات به‌طور موفقیت‌آمیز برطرف گشته است. مثلاً تغییرات عمده‌ای در ارزش اراضی کم‌بارش ساوانا در رابطه با ارزش مناطق پر بارش با خاک فقیرتر به‌وقوع پیوسته است. کنترل امراض انسانی و حیوانی هم بر قابلیت تولید اراضی اثر می‌گذارد. کنترل مالاریا در تارایهای هندوستان [اراضی پست باتلاقی] اراضی وسیعی را به‌روی کشت فشرده گشود. اما در آفریقا، وجود مگس سه‌تسه و مگس رودخانه، از توسعه و استفاده از بیش از نیمی از زمینهایی که منشأ ۸۰ درصد از تولید بالقوه می‌باشد ممانعت به‌عمل می‌آورد. کنترل این هر دو آفت ممکن است اما مکانیسم‌های لازم برای این کار، اثرات جانبی اکولوژیکی‌ای دربر دارد که باید به‌دقت مورد بررسی قرار گیرد.

فائو در کتاب کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰، سعی کرد تفاوت‌های کیفی بین اراضی قدیمی زیر کشت و مناطقی که تا سال ۲۰۰۰ آماده کشت می‌شدند را به‌طور کمی مورد بررسی قرار دهد. براساس سطح بازده نسبی برای کلاسهای مختلف زمین و انواع محصول، یک شاخص قابلیت تولید برای تمام تپیه‌های زمین (چهار تا دیمی و دو تا آبی) و یکی هم برای اراضی غیر آبیاری‌شونده محاسبه گردید. این شاخصهای تقریبی این فرض را که اراضی جدیداً به زیر کشت رفته بجز در امریکای لاتین از قابلیت

تولید کمتری برخوردار است تأیید ننمود.

اکثر اراضی کم‌بارش جهان کاملاً، اگر نه به‌حد افراط، مورد استفاده قرار گرفته است و قُلتِ رطوبت در این مناطق، بازده را بجز در اراضی قابل آبیاری، محدود می‌سازد. مولدترین اراضی غیر آبیاری‌شونده در جهان رو به توسعه، به‌طور بالقوه اراضی پربارشی هستند که در حال حاضر زیر کشت دائم درخت می‌باشند. برای اینکه این اراضی به زیر کشت محصولات یک‌ساله بروند به سیستم‌های بادوام پربازده که فرسایش خاک را به‌طور موفقیت‌آمیز کنترل نموده و باعث حاصلخیزی خاک می‌گردند نیاز است. روشهای کشت و جنگل‌کاری (از جمله توسعه طرحهایی برای تلفیق کشت سالانه و کشت دائمی درختان) نویدهای فراوانی را برای غلبه بر موانع قابلیت تولید به‌همراه می‌آورد.

منابع زمینی استفاده نشده عمده در آمریکای لاتین و آفریقای حاره، مناطق آبرفتی که به‌طور فصلی در معرض سیل قرار می‌گیرد می‌باشد. منطقی‌ترین کار، کشت دائم برنج در این مناطق می‌باشد اما کنترل سیلاب و در بسیاری موارد سیستم‌های زهکشی، نیاز اولیه می‌باشد. منهای مناطق پربارش حاره، بخش بزرگی از منابع زمین در مناطقی از جهان رو به توسعه که از بارش بهتری برخوردار می‌باشد از اراضی شیب‌دار تشکیل یافته است. بدون تدابیر بهتر حفاظت خاک و سیستم‌های مناسب کشت (از جمله کشت و جنگل و عملیات فیزیکی) این اراضی، طعمه فرسایش خاک و انحطاط خواهد گشت.

### هزینه به زیر کشت بردن اراضی جدید

هزینه به زیر کشت بردن اراضی جدید به ارزیابی دقیق نیاز دارد؛ زیرا هزینه‌ها و منافع، بسته به نوع زمینی که توسعه می‌یابد و نوع توسعه تفاوت دارد.<sup>۱</sup> برای مولد ساختن زمینهای ساوانایی کم‌بارش به چیزی بیش از قطع بوته‌ها و ایجاد محلهایی برای آب آشامیدنی ممکن است نیاز نباشد. در سوی دیگر زمینهایی قرار دارد که بدون تراس‌بندی با سنگ و ایجاد آبراهه‌ها نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. بدون توجه به نوع زمین انبوهی جنگلهایی که باید زدوده شوند و همچنین درجه تسطیح زمین، کنترل سیلاب و زهکشیهایی لازم، به‌طور قابل توجه بر هزینه‌های توسعه زمین تأثیر دارد (به جدول ۸-۷ نگاه کنید).

در مجموع، میانگین هزینه‌ها به ترکیب انواع زمین نیز بستگی دارد. برآوردهایی که در کتاب کشاورزی: به‌سوی سال ۲۰۰۰ گزارش گردیده است مجموع هزینه‌ها برای توسعه اراضی دیم را بالغ بر ششصد و بیست دلار برای هر هکتار در سال ۱۹۸۰ اعلام می‌دارد. برآورد گردیده است که هزینه توسعه زمین معادل ۵/۶ درصد سرمایه‌گذاری برای کشاورزی اولیه در ۹۰ کشور مورد مطالعه قرار گرفته است. در صورت گسترش

۱. یک موضوع اصلی عبارت از این است که آیا باید تمام هزینه‌های تأسیسات زیربنایی ناشی از توسعه زمین را وارد کرد یا خیر. به‌طور کلی این هزینه‌ها را باید در سطح پروژه و نه در سطح برنامه‌ریزی یا تخصیص منابع، داخل کرد؛ زیرا اندازه مطلق جمعیت (نه موقعیت آن)، تعیین‌کننده مجموع هزینه‌های تأسیسات زیربنایی است.

۷-۸: هزینه توسعه زمین برای کشت دیم (دلار ایالات متحده برای هر هکتار در سال ۱۹۸۰).

۹۰	ساوانای کم درخت
۴۴۰	ساوانای پر درخت
۱۲۳۰	جنگل پر بارش
۱۴۰۰	زهکش سطحی و کنترل سیلاب
۳۰۰۰	تراس بندی با سنگ

منبع: فائو، کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰ (م، ۱۹۸۱).

اراضی زیر کشت در کشورهایی (مانند برزیل، سودان یا ژئیر) که هم اکنون بخش کوچکی از اراضی بالقوه قابل کشت آنها مورد استفاده قرار می گیرد و بیشترین توسعه اراضی جدید غیر آبیاری شونده در آنها به وقوع خواهد پیوست هزینه توسعه اراضی جدید احتمالاً خیلی بالا نخواهد رفت. در کشورهایی که زمینهای مورد استفاده قرار نگرفته آنها کم می باشد هزینه های نهایی احتمالاً بالا خواهد بود.

دو مثال متضاد مسایل مربوط به توسعه زمین را روشنتر می نمایند. مالزی در بیست سال گذشته با توسعه وسیع زمین و ایجاد آبادی روبه رو بوده است. آژانس فدرال توسعه زمین (فلدا) برنامه ملی ای را اداره می نماید که سالانه، ۲۰۰۰۰ هکتار زمین را عمدتاً برای تولید کائوچو و نخل روغنی توسعه می دهد. کسانی که در آبادیها سکنی می گزینند توسط فلدا در حین توسعه زمین استخدام شده و تنها هنگامی مالکیت مزارع خود را به دست می آورند که درختان کاملاً رشد کرده باشند. آنها موظفند که بخش اعظم مجموع هزینه های توسعه را بازپرداخت نمایند، هرچند دولت بعضی از هزینه های احداث تأسیسات زیربنایی را تقبل خواهد کرد. هزینه های توسعه زیاد می باشد اما منافع هم کم نیستند. ارکان این برنامه بسیار موفق عبارت است از ارزیابی دقیق زمین، احداث تأسیسات زیربنایی مناسب، مدیریت منسجم تولید حتی بعد از آنکه کشاورزان مالکیت مزارع خود را به دست آورده اند، فرآوردن محصولات کشاورزی به طور متمرکز، و اعطای اعتبار با شرایط مطلوب اما غیر سوبسیددار.

در همین منطقه، پروژه بلندمدت مهاجرت اندونزی با موفقیت چندان روبه رو نبوده است. هدف برنامه عبارت بوده است از کمک به اندونزیاییهای ساکن نواحی پر ازدحام جاوه برای اسکان مجدد در جزایر کم جمعیت. بیشتر ساکنان از مناطق بسیار پرجمعیت که کشت آبی برنج به صورت فشرده بر روی قطعات کوچک زمین وسیعاً معمول است می آیند اما تجربه آنان در موقعیت جدید یعنی جایی که اراضی دیم، فراوان اما نیروی کار کم است چندان مفید فایده نیست. مطالعات مربوط به قابلیت استفاده از زمین، سیستم های تولید، عملیات پاکسازی زمین از گیاهان، تولید جاری و حمایت بازاریابی اندک بوده



است. به گسترش امکانات بازاریابی، تحقیقات و اقدام به تولید محصولات فروشی که با اوضاع جزایر مناسب دارد، و برنامه‌ریزی و اجرای بهتر نیاز می‌باشد.

### افزایش فشردگی استفاده از اراضی قابل کشت

افزایش فشردگی استفاده از زمین، جانشین مستقیم توسعه اراضی جدید می‌باشد. به‌طور کلی فشردگی برداشت (که به‌صورت نسبت زمین زیر کشت به زمین قابل کشت ضربدر ۱۰۰ بیان می‌گردد) شدیداً تحت تأثیر تقاضا برای تولید، آب و هوا و کیفیت خاک از یک سو و موجود بودن نهاده‌های تولید از سوی دیگر قرار دارد. در مناطق غیر آبیاری‌شونده، توزیع سالانه باران تا حد معینی همبستگی مثبتی با فشردگی برداشت دارد.

در کشورهای پیشرفته که دمای زمستان آنها پایین می‌باشد، برداشت دو برابر یا چند برابر بندرت اتفاق می‌افتد. در اقلیمهای معتدلتر مانند حوضه مدیترانه و نیمه جنوبی ایالات متحده، برداشت دو برابر را می‌توان افزایش داد. در بخشهای خشکتر و سردتر آمریکای شمالی و در استرالیا آیش بخش جدانشدنی سیستم‌های کوچک تولید غله می‌باشد. هرچند آیش به حفاظت خاک، حفظ رطوبت و کنترل امراض و گیاهان هرز کمک می‌نماید اما در سالهای اخیر، مساحت مناطق آیش داده شده رو به کاهش بوده است. در استرالیا، این تغییر منعکس‌کننده استفاده گسترده‌تر از بقولات ویژه به‌عنوان بخشی از تناوب غلات می‌باشد. در آمریکای شمالی، کاشت و برداشت یک محصول ثانوی (مثلاً شلغم) جانشین آیش شده و تناوب غلات کوتاه‌تر از گذشته است.

کشورهای رو به توسعه، امکانات فراوانی برای افزایش فشردگی برداشت دارا می‌باشند (به جدول ۸-۸ نگاه کنید). مع‌ذلک این ادعا که می‌توان تولید را به‌طور ارزان با افزایش فشردگی برداشت، افزایش داد چندان اساس محکمی ندارد. سرمایه‌گذارها و نهاده‌های فراوانی لازم است بویژه هنگامی که فشردگی برداشت به حوالی ۱۵۰ درصد می‌رسد. رسیدن به فشرده‌گیهایی بالاتر از این در سطح ملی نادر و دشوار است. تاکنون تنها، چین (۱۵۰ درصد)، تایوان (۱۶۵ درصد)، بنگلادش (۱۵۵ درصد) و مصر (۱۹۰ درصد) از حد ۱۵۰ درصد عبور کرده‌اند.

### افزایش بازده کشاورزی برای صرفه‌جویی در زمین

منبع اصلی افزایش جمعیت هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یابنده بازده بالاتر خواهد بود. می‌توان این را به‌عنوان شکلی از صرفه‌جویی زمین با اتکای بیشتر به نهاده‌هایی غیر از زمین در نظر آورد. دو سؤال مهم عبارتند از اینکه آیا افزایشهای سریعی که در سی سال گذشته حاصل گشته

۸-۸: فشردگی برداشت، حال و آینده، از لحاظ مناطق

آفریقا امریکای لاتین	خاور نزدیک	آسیا و خاور دور	مجموع ۹۰ کشور
۱۹۸۰	۵۵	۶۲	۶۸
۲۰۰۰ الف	۶۵	۶۶	۸۰
		۱۲۱	۷۷
		۸۵	

منبع: فائو، کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰ (ر، ۱۹۸۱).

الف. هر جا که زمین کمیاب باشد، فشردگی برداشت بالا بوده و پیش‌بینی می‌شود که به‌کندی رشد کند.

علت اصلی این تفاوتها، تفاوت سهم اراضی آبی در مجموع می‌باشد که برای خاور نزدیک و آسیا خیلی

بالاتر (۲۷ و ۳۷ درصد) از ۹۰ کشور رو به توسعه است (یعنی ۱۶ درصد).

قابل امتداد به آینده می‌باشد و اینکه چگونه اتکا به بازده بیشتر اثرات شیمیایی، بیولوژیکی و اثرات مرتبط با آب و انرژی را به محیط زیست تحمیل خواهد نمود.

در کشورهای توسعه‌یافته، کشاورزان و پژوهشگران در امر به‌حداکثر رساندن بازده، گامهای بلندی برداشته‌اند، اما در کشورهای توسعه‌یابنده، میانگین بازده خیلی کمتر از توان بالقوه بیولوژیکی و اقتصادی می‌باشد. سرعت افزایش بازده نیز از اهمیت مشابه برخوردار می‌باشد. در طی سی سال گذشته در کشورهای دارای اقتصاد توسعه‌یافته مبتنی بر بازار تغییر تکنولوژیکی و حمایت مالی دولت به افزایش بازده تا میزان تقریباً ۲ درصد در سال منجر گشته است. در کشورهای توسعه‌یافته که دارای اقتصاد متمرکز می‌باشند، در طی ۸ تا ۵ سال گذشته، به موازات کاهش رشد نهاده‌ها و سرمایه‌گذاریها و افول امکانات تکنولوژیکی، پیشرفت به‌طور قابل توجه کند گشته است. برای وارونه ساختن این کندی به انگیزه‌هایی برای کاراتر ساختن عملکرد در سطح مزرعه و افزایش وسیع تحقیقات نیاز است.

در کشورهای رو به توسعه، فرصتهای افزایش بازده از جذابیت برخوردار می‌باشد، فاصله میان میانگین بازده از سال ۱۹۷۴ تا سال ۱۹۷۶ و بازده بالقوه دال بر امکان چهار برابر نمودن افزایش تولید می‌باشد (به جدول ۸-۹ نگاه کنید). تفاوتهایی که میان تپهای زمین وجود دارد، منعکس‌کننده موانع قوی در راه بازده (مثلاً سیل) یا دشواری بالا بردن بازده‌هایی است که از قبل زیاده بوده است (مثلاً در مناطق تماماً آبیاری‌شونده).

جدول ۱۸۸. ذخیره بازده غلات در کشورهای در سطح پایین، بر طبق کلاسهای زمین خش و محصول (بالا) و بازده بالقوه به صورت درصد بازده بالقوه (پایین).

کشور	بارش فراتر از	بارش کم	به طور طبیعی در معرض سب	نسبتاً	پستاً	مشکلات	تمام کشورهای رو به توسعه
گندم	۱۵۶	۵۳۰	۱۳۰۰	۲۰۷۵	۱۵۲۱	۱۷۲	۱۷۸۸
برنج	۱۵۳۳	—	۱۶۰۱	۳۰۵۹	۲۲۳۲	۱۰۹۹	۱۹۳۷
ذرت	۱۲۰۲	۹۵۳	۸۵۳	۳۲۹۱	۱۹۵۷	۹۵۷	۱۳۷۷
جو	۱۳۷۳	۶۵۵	۱۳۷۱	۱۷۹۸	۱۲۳۳	۸۵۰	۱۱۵۶
غلات دیگر	۹۷۸	۴۵۵	۸۱۵	۲۶۷۹	۱۶۳۹	۵۸۰	۷۳۵
گندم	۳۰۷/۸	۳۷۷/۱	۲۷۷/۳	۲۸۹/۲	۲۲۷/۱	۳۷۲	۲۹۰/۷
برنج	۲۲۱/۸	—	۲۳۰/۲	۲۷۸/۸	۲۵۷/۹	۲۵۳/۸	۲۵۶/۵
ذرت	۳۵۶/۸	۱۵۷/۴	۳۵۱/۳	۲۲۹/۱	۳۰۹/۸	۴۱۸	۳۳۸/۹
جو	۳۳۹/۴	۲۲۹	۲۰۳/۹	۲۷۸/۱	۲۶۵	۳۵۲/۹	۳۰۸/۲
غلات دیگر	۵۱۱/۳	۳۰۷/۷	۱۸۴/۱	۲۲۲/۲	۳۰۵/۸	۳۳۱	۳۰۹/۱

الف- بر طبق اطلاعات پروژه کنکورزی، به سوی سال ۲۰۰۰ تازو.

ب- ذخیره های بالقوه، منحنی کنده کنکورزی شناخته شده ای است که در منطقه مورد نظر استفاده می باشد.

ج- بارش سال ۱۲۰ تا ۲۷۰ روز از لحاظ رشد محصول، کیفیت خاک بر طبق پروژه طبقه بندی مناطق کنت و اگر لوزیک تازو، بسیار مناسب می باشد.

د- بارش سال ۷۵ تا ۱۲۰ روز از لحاظ رشد محصول، کیفیت خاک بر طبق پروژه طبقه بندی مناطق کنت و اگر لوزیک تازو، خیلی مناسب، مناسب، یا نسبتاً مناسب می باشد.

ه- زمینی که بخشی از سال پوشیده از آب است و برنجزارهای پست غیر آبیاری می شوند.

و- دارای تجهیزات برای آبیاری زمینی مناسب، آب کافی.

ز- دارای تجهیزات آبیاری اما فاقد زمکنی یا آب کافی یا با کیفیت پایین و آنکا به توزیع.

ح- مناطقی که در آنها بارش سال ۲۷۰ روز از لحاظ رشد محصول است و خاکها مدگی مرغیند، و مناطقی که دارای بارش سال ۱۲۰ تا ۲۷۰ روز از لحاظ رشد محصول بوده اما خاکها خیلی مناسب نیست.

در کشور چین، تلاشهای جدید تحت (نظام مسؤولیت) همراه با تمایلی به فراهم آوردن نهاده‌های صنعتی و کالاهای سرمایه‌ای برای کشاورزی، نظام اصلاح‌شدهٔ قیمت، و تأکید مضاعف بر تحقیقات کشاورزی رسمی و آموزش فنی احتمالاً بازده را به‌طور چشمگیر افزایش خواهد داد. در اکثر کشورهای آفریقایی، بازده‌های را که به کاهش منعکس‌کنندهٔ عدم ثبات کلی سیاسی، فقدان نهاده‌های اصلاح‌شده یا انگیزه‌هایی برای استفاده از آنها در جهت افزایش تولید، نظامهای قیمت که مصرف‌کنندگان شهری را به کشاورزان ترجیح می‌دهد و فقدان حمایت نهادی از تغییر تکنولوژیکی می‌باشد.

در آمریکای لاتین بویژه در مناطقی که منابع زمین هنوز فراوان می‌باشد، گسترش اراضی زیر کشت از افزایش بازده، معقولتر به‌نظر می‌رسد. اما در آسیا و خاور نزدیک توجه، عمدتاً معطوف اتکا به بازده به‌منظور افزایش تولید می‌باشد. تلاشهای گسترده‌ای برای تشویق تحقیقات مؤثر در سطح ملی و همچنین ترویج نظامهایی برای به‌کار بستن این تحقیقات و قرار دادن نهاده‌های لازم در اختیار کشاورزان از طریق ساختارهای خدماتی انجام گرفته است. بعضی از موفقیت‌های چشمگیر انقلاب سبز در این مناطق صورت پذیرفته است. به‌طور مشابه، محصولات فروشی برای صادرات، مانند کائوچو، نخل روغنی، نارگیل، چای و موز در زمرهٔ افزایشهای عمدهٔ بازده بوده‌اند.

در مجموع، پیشرفت در امر تولید غلاتی به‌غیر از برنج، گندم و ذرت، دشوارتر خواهد بود. اگرچه سلیقه‌های غذایی و فقدان تکنولوژی جدید مانع از تولید محصولاتی از قبیل ارزن و سرگوم می‌باشد اما در بخشهای وسیعی از مناطق نیمه خشک آفریقا، محصولی به‌غیر از اینها عمل نمی‌آید. متأسفانه تحقیقات بر روی این محصولات (همچنین بر روی حبوبات و دانه‌های روغنی) خیلی کمتر از تحقیقاتی که بر روی غلات عمده انجام گرفته، مولد بوده است. این امر عمدتاً به این دلیل بوده است که عواملی که از بازده بالا ممانعت به‌عمل می‌آورند شدیدتر بوده و مشکلات حفاظت از نباتات که در مقابل راه‌حلهای ساده مقاومت می‌نمایند نیز متعدد بوده‌اند. یک عامل پیچیده برای تحقیقات، شمارهٔ وسیع غلات کم‌اهمیت‌تر و تنوع شرایطی است که در آن به‌عمل می‌آیند.<sup>۱</sup>

اکثر تحلیل‌گران توسعهٔ کشاورزی آینده افزایشهای بازده را با استدلال روندهای تکنولوژیکی جاری برآورد می‌نمایند. اما سطح فعلی تحقیقات ممکن است برای حصول اطمینان از ادامهٔ این نرخ پیشرفت کافی نباشد.<sup>۲</sup> علاوه بر این تحقیقات اخیر، نه تنها بر روی افزایش بازده بلکه همچنین بر روی به‌حداقل رساندن اثرات جانبی زیست‌محیطی و اجتماعی تکنولوژی‌های جدید متمرکز بوده است. بدین ترتیب

۱. اصلاح نژاد و سایر تغییرات تکنولوژیکی که تحت شرایط باروری کم، بازده را افزایش می‌دهد، باعث شده است که محصولات فراوانی در خارج مناطق کشت سنتی خود عمل آیند. در واقع نوار گندم خیز بیش از پیش به مناطق حاره، سویا به مناطق حاره و عرصه‌های جغرافیایی بالاتر، و ذرت به مناطق خشک‌تر با تابستانهای کوتاه‌تر نزدیک می‌شود.

۲. و. روتان (آیا رشد قابلیت تولید کشاورزی می‌تواند تداوم یابد؟)، مینه‌سوتا آگری کالچرال اکونومیست ۶۲۱ (ژوئیه، ۱۹۸۰).

برای حفظ رشد بازده، حمایت اضافی از تحقیقات ممکن است لازم باشد.

یکی از نقشهای بنیادی تحقیقات، گسترش دامنهٔ استفاده از نهاده‌ها بدون ایجاد خطر کاهشهای عمده در واکنش آنها می‌باشد. هر جا که موانع عمدهٔ طبیعی بر سر راه نیست، تحقیقات تولید محصولات باید از طریق متوازن ساختن سیستم‌های نهاده‌های کشاورزی و تنوعهای پر بازده بر روی به‌حداکثر رساندن بازدهٔ اقتصادی، متمرکز گردد. هر جا موانع نهادی، اقتصادی و طبیعی وجود دارد، یک استراتژی براساس نهاده‌ها و بازده‌های متوسط مناسب به‌نظر می‌رسد. در واقع بسیاری از کشورهای رو به توسعه این مسیر را به‌منظور مدرنیزه کردن تولید کشاورزی خود در پیش گرفته‌اند.

به‌نظر می‌رسد که یک استراتژی سوم در جاهایی که موانع طبیعی، مانند باران کم و خاک فقیر بازده را محدود می‌سازد، قابل استفاده باشد. در اینجا، روش اصلی باید کاهش خطرات از طریق گسترش تکنولوژی‌هایی که به نهادهٔ کم نیاز داشته و هنوز از منابع طبیعی محدود، حداکثر استفاده را می‌نماید باشد. حداقل شخم، آیش و گونه‌هایی که در مقابل امراض، آفات و خشکسالی مقاومند همراه با تناوب بهینهٔ محصول، بهترین تدابیر برای تولید در چنین مناطقی می‌باشد.

یک موضوع غالباً مورد بحث این است که آیا پیشرفت در تحقیقات مهندسی ژنتیک وجود خواهد داشت و در این صورت چه اثراتی به‌بار خواهد آورد. مثلاً پیشرفت در انتقال مستقیم ژن یا در انتقال ظرفیت سیمبیوتیکی تثبیت نیتروژن از بقولات به غلات، تولید را افزایش یا هزینه‌ها را کاهش دهد. برآورد می‌گردد که این پیشرفتهای ۱۵ تا ۲۰ سال وقت احتیاج دارد و تکنولوژی‌هایی که در سال ۲۰۰۰ به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد امروز در حال آزمایش هستند.

آب، از طریق باران و یا از طریق آبیاری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد. تکنولوژی‌های اصلاح‌شدهٔ سنتی و مدرنی برای استفادهٔ بهینه از باران وجود دارد. بسیاری از آنها بر روی کاهش هز آب، افزایش ذخیره‌سازی آب در خاک و نیل به‌حداکثر استفاده از رطوبت موجود از طریق تدابیر حفاظت آب و خاک متمرکز گردیده است.

به‌علاوه آبیاری، سهم بزرگی در افزایش تولید کشاورزی، هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یابنده داشته است (به جدول ۸-۱۰ نگاه کنید). از آبیاری برای افزایش بازده، حصول اطمینان از بازده بالا، تولید محصولات پرارزشی که در مناطق دارای باران کم به مقادیر فراوان آب احتیاج دارد و برای کمک به فشرده‌گیهای بیشتر برداشت و در نتیجه، تولید بیشتر در هر واحد از اراضی قابل کشت استفاده شده است.

در سالهای اخیر، هزینه‌های کلی آبیاری از هزینه‌های سایر سرمایه‌گذاریها و نهاده‌های کشاورزی سریعتر افزایش یافته است. دلایل این افزایش شدید، عبارتند از پیچیده‌تر شدن طرحهای جدید آبیاری،

۸-۱۰: مناطق عمده آبیاری شونده جهان، ۱۹۸۰

کشور یا منطقه	میلیون هکتار	سهم زمین قابل کشت (%)
چین	۴۶	۴۶٫۳
هندوستان	۳۹٫۴	۲۳٫۲
پاکستان	۱۴٫۳	۷۰
اندونزی	۵٫۴	۲۷٫۶
بقیه آسیا (در حال توسعه)	۱۱٫۸	۲۰
خاور نزدیک	۱۸٫۸	۲۱٫۵
آفریقا	۲٫۶	۱٫۷
امریکای لاتین	۱۴٫۲	۸٫۸
ژاپن	۳٫۳	۶۷٫۶
ایالات متحده	۲۲	۱۱٫۵
شوروی و اروپای شرقی	۱۷٫۵	۶٫۲
بقیه سازمان توسعه و همکاری اقتصادی	۱۶٫۷	۳٫۴
مجموع جهان	۲۱۲	۱۴٫۶

منبع: فائو، سالنامه تولید، ۱۹۸۲؛ و فائو، کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰

کمبود محلهای اضافی که در آنها اراضی وسیعتر به طور اقتصادی تر آبیاری می گردد و هزینه های سرسام آور آبیاری در خاور نزدیک و آفریقا. اما در حالی که سیستم های کاملاً توسعه یافته کوچک آبیاری در هر هکتار، بین ۱۲۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ دلار ایالات متحده هزینه دربر دارد، هندوستان در حال ساختن سیستم هایی است که با نیروی جاذبه تغذیه گشته و در هر هکتار از ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ دلار هزینه دربر دارد. هندیا همچنین در حال ساختن سیستم های چاه - لوله می باشند که در هر هکتار از ۵ تا ۶ دلار هزینه دارد. در اکثر کشورها برای ساخت سیستم های آبیاری به سوبسید دولت نیاز می باشد، اما در بلندمدت، این هزینه در کشورهایی که منابع محدود زمین دارند قابل توجیه است.

توسعه آبیاری، مشکلات و درعین حال منافعی را دربر داشته است. نمکی شدن و قلیایی شدن خاک را تخریب می نماید، امراضی که توسط آب انتقال می یابد مانند شیستوسومیازیس و مالاریا هم با آبیاری ارتباط دارد. علاوه بر این بسیاری از سیستم های آبیاری هرگز انتظارات اولیه در مورد بازده محصول را برآورده ن ساخته و به بار سنگین مالی بر دوش دولتها تبدیل شده است. اصلاحات مورد نیاز برای اجتناب از این مشکلات و برای استفاده بهتر از منابع آب در امر آبیاری عبارتند از:

- برنامه ریزی بهتر برای توسعه آبیاری از جمله، تدابیر ضد نمکی شدن؛
- استفاده از تکنیک های صرفه جویی در آب در مناطق خشک و نیمه خشک؛
- قیمت گذاری آب به منظور ایجاد انگیزه برای صرفه جویی؛
- مدیریت بهتر سیستم های آبیاری.

نیاز به انرژی برای تولید کشاورزی در تمام نقاط جهان از تولید کشاورزی سریعتر افزایش می یابد. در کشورهای توسعه یافته، سهم انرژی تجارتي که برای تولید بالفعل مورد استفاده قرار می گیرد تنها به ۳/۵ تا ۴ درصد تمام انرژی مصرف شده در این کشورها بالغ می گردد، در حالی که مصرف انرژی به هنگام فرآوردن، بازاریابی و تهیه مواد غذایی، معادل ۱۳ تا ۱۵ درصد است. در کشورهای توسعه یابنده، تولید کشاورزی مصرف کننده بین ۳ تا ۹ درصد (با میانگین ۴/۵ درصد) تمام انرژی تجارتي مصرف شده می باشد؛ اما جزء بعد از برداشت بالغ بر ۱۵ تا ۲۰ درصد می باشد.<sup>۱</sup> هنگامی که منابع انرژی غیر تجارتي مورد ملاحظه قرار می گیرد اهمیت سیستم غذایی بعد از برداشت در مصرف انرژی در کشورهای رو به توسعه حتی از این هم بارزتر می گردد. در بسیاری از کشورهای رو به توسعه کم درآمد واردکننده نفت، مصرف انرژی در مرحله بعد از برداشت (عمدتاً پخت و پز) ممکن است به ۹۰ درصد تمام انرژی مصرف شده در سیستم ۱. فائو، کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰؛ فائو، مصرف انرژی در نظام غذایی بعد از برداشت در کشورهای توسعه یابنده (در آینده منتشر می شود).

غذایی بالغ گردد. حتی اگر به صورت (واحد‌های جایگزینی نفت) که کاراییهای نسبی سوختی را هم مدّ نظر قرار می‌دهد محاسبه گردد، باز هم پخت و پز مصرف‌کننده بیش از ۵۰ درصد مجموع مصرف انرژی خواهد بود. بدین ترتیب در کشورهایی که هیزم کمیاب است، کمبود سوخت، مشکلاتی را حداقل بشدت مشکلات تأمین غذا به بار می‌آورد.

کشاورزی پر بازده و پرنهاده اغلب به دلیل اتکای شدیدش به مواد شیمیایی وارداتی که مشکلات مالی طاقت‌فرسایی را برای کشورهای توسعه‌یافته به همراه دارد مورد انتقاد قرار می‌گیرد. اغلب، این انتقاد با تبلیغات به نفع جایگزین ساختن بخش بزرگی از این نهاده‌ها با بیوماس (از جمله کودهای آلی) و نیروی کار حیوانی و انسانی همراه گردد. اگرچه کشاورزان می‌توانند به طور مؤثرتر از مواد محلی استفاده نمایند اما تقاضا برای مواد مغذی نباتی و انرژی از مقدار بیوماس موجود فراتر می‌رود. کشورهایی که در آنها نسبت مردم به زمین زیاد است تمام منابع بیوماس از قبل مورد استفاده بوده است.

استفاده نامناسب از کودهای شیمیایی بدون شک خطرناک است و تکنیک‌های دیگر (از جمله به کار بردن کود در چند بخش با فاصله زمانی و دقت همراه با استفاده از موادی که بتدریج جذب خاک می‌گردد) کاملاً شناخته شده است. تنها مانع به کار بردن این تکنیک‌ها، ملاحظات اقتصادی می‌باشد. در اروپا، افزایشهای اخیر در قیمت کود، موجب بروز انگیزه برای استفاده مؤثر از آن شده است و شواهد، دالّ بر این است که کم کردن مصرف کود شیمیایی، موجب کاهش بازده نبوده است.

شدیدترین اثرات جانبی زیست محیطی کشاورزی پرنهاده احتمالاً از مصرف مواد شیمیایی برای حفاظت نباتات سرچشمه می‌گیرد. اتکای تقریباً محض به ابزار شیمیایی برای کنترل آفات و امراض نباتات و استفاده اغلب غیرمحتاطانه این مواد شیمیایی به مشکلات مهمی که ناشی از مقاوم شدن آفات در برابر این مواد می‌باشد منجر می‌گردد. به موازات افزایش مقاومت آفات، مواد شیمیایی کم‌اثرتر و انتخابی‌تر، اما سمی‌تر مورد استفاده قرار گرفته است. اینها منجر به بروز خطراتی برای گونه‌هایی که هدف این مواد نیستند و انسان شده و ساخت، حمل و نقل و به کار بردن این مواد، محتاج دقت فراوان است.

روش دیگر در مقابل حفاظت نباتات صرفاً با مواد شیمیایی، اتکا به سیستم‌های جامع حفاظت نباتات می‌باشد که عبارت است از پرورش گونه‌های مقاوم، استفاده از عوامل زیستی برای کنترل آفت، تناوبهای مناسب، زمانبندی دقیق عملیات کشت و حفاظت و استفاده محتاطانه از مواد شیمیایی. اگرچه این اقدامات، نویدبخش می‌باشد اما به تحقیقات فراوان، سیستم‌های حمایتی و تلاشهای آموزشی نیاز دارد. در عین حال، کاهش سوبسیدی که برای خرید آفت‌کشها به زارعین پرداخت می‌گردد می‌تواند استفاده محافظه‌کارانه از مواد شیمیایی را تشویق نماید.

در روند افزایش بازده، مشکل دیگری که به تخریب زیست محیطی منجر می‌گردد، سر برآورده است.



همچنانکه تمرکز بر روی گروه ژنتیکی کوچکی از نژادهای اصلاح شده افزایش یافته است، تنوع ژنتیکی از میان رفته و خطر فروپاشی عمده در اثر حملات امراض و آفات افزایش یافته است. اگرچه موضوع حقوق کسانی که به اصلاح نژاد مبادرت می‌ورزند مورد مناقشه است اما گامهای اولیه در جهت حفظ تنوع ژنتیکی برداشته شده است. بانکهای ژن برای ژنهای نباتی و بعضی ژنهای حیوانی در سطح ملی و بین‌المللی، تأسیس گشته است. و مذاکرات دربارهٔ پیش‌نویس توافق‌نامهٔ بین‌المللی بر سر حقوق کسانی که به اصلاح نژاد مبادرت می‌ورزند ادامه دارد.<sup>۱</sup>

### کاهش تأمین زمین

تبدیل اراضی کشاورزی برای سایر مصارف، موضوعی است که قبل از هرگونه ابراز نظر کمی به جمع‌آوری و ارزیابی دقیقتر اطلاعات نیاز دارد. عوامل بسیاری از جمله مقررات دولتی می‌توانند نرخ تبدیل را به‌طور منفی یا مثبت تحت تأثیر قرار دهند. در نظامهای اقتصادی آزاد، مانند نظام ایالات متحده، اعمال مقررات دشوار است. در کشورهای اروپایی که دخالت دولت ضروری تلقی می‌شود، مقررات استفاده از زمین و منطقه‌بندی که خوب طراحی و اجرا می‌شوند، مؤثر واقع می‌گردد.

از میان رفتن، به دلیل تخریب ناشی از استفادهٔ غلط می‌باشد که خود را به‌صورت تخریب بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی می‌نمایاند. سه تا از گسترده‌ترین علل تخریب عبارت است از فرسایش آبی، فرسایش بادی و نمکی‌شدن، اگرچه اسیدی شدن هم مهم می‌باشد.

فرسایش خاک در حاشیهٔ صحاری و ساواناهای کم‌بارش، در تپه‌ماهورها و در مناطق حاره که دارای بارش فراوان و خاک مخلخل می‌باشد - یعنی در سه تا از شکننده‌ترین محیطهای زیست - بیش از هرجای دیگر شیوع دارد. در اروپا، مسایل فرسایش در جنوب - جایی که بارانهای فراوان فصلی، زمستانهای نسبتاً بی‌یخ و مدیریت ضعیف دست‌به‌دست هم داده‌اند - جدی‌تر است. حریق و چرای مفرط، اغلب به مشکلات می‌افزاید. تخفیف خسارت با تمرکز کشاورزی فشرده بر روی اراضی هموار و جنگل‌کاری بر روی اراضی شیب‌دار - جایی که کاشت متوقف گردیده است - امکان‌پذیر است. در اروپای مرکزی و شمالی، بخش اعظم اراضی شیب‌دار، تحت پوشش علف یا جنگل بوده و بهتر اداره می‌شود. در اروپای شرقی، به دلیل اقتصاد متمرکز و فقدان منافع فردی در حفاظت زمین، مسایل فرسایش، وخیم‌تر می‌باشد.

در ایالات متحده ادعا شده است که خسارت وسیع و فاجعهٔ مداوم، با استفاده از کود پوشیده می‌شود؛ اما شواهد چندان قانع‌کننده نیست. ادعاهای گوش‌خراش مبنی بر این که ثروت کشاورزی با سرعت زیاد

۱. فانو، (منابع ژنتیکی نباتی)، گزارش مدیرکل به کنفرانس فانو برگزار شده در ۲۵ اوت ۱۹۸۳.

شسته شده و به سوی خلیج مکزیک سرازیر می‌گردد، به نظر می‌رسد که واهی بوده و نادیده انگاشتن تنوع فراوان در اکولوژی ایالات متحده باشد.<sup>۱</sup> اما نوسانات فراوان در درآمدها و قیمتهای محصولات کشاورزی، احتمالاً به به حداکثر رساندن سود کوتاه مدت و غفلت از حفاظت زمین منجر می‌شود. اگرچه سازمان حفاظت خاک ایالات متحده، پیشرفتهای عمده‌ای در امر مبارزه با فرسایش خاک کرده است، اما برای حل مسایل جاری، به ارزیابی محلی بهتر، برنامه‌های مفیدتر پیشگیری از فرسایش، و انگیزه‌های اقدام به حفاظت برای کشاورزان نیاز است.

در مناطق کم بارش در کشورهای رو به توسعه، فرسایش و گسترش صحاری، ناشی از افزایش تقاضا برای زمین زارعی، چراگاه و هیزم می‌باشد. رشد جمعیت، به این تقاضا دامن می‌زند. مثلاً در ساحل، تجاوز زارعین به محل زندگی و منابع زمین رهمداران، به چرای مفرط منجر گشته است. در طی دوره‌های غیرقابل اجتناب خشکسالی پوشش گیاهی و حیوانات و در غیاب کمک، زندگی انسانها از دست می‌رود. مشکلات مشابه، در بیشتر مناطق خاور نزدیک وجود دارد. ثروت نفتی منطقه، به توسعه شهری دامن زده و فرصتهای شغلی جدیدی را برای اهالی روستایی خلق نموده است. اما در عین حال، مکانیزه کردن، به کشت مناطق پرخطر منجر شده، که غالباً به نابودی دایمی پوشش گیاهی و خاک ختم می‌گردد. نظامهای کهن حقوق استفاده از زمین بر اساس مالکیت احشام و حق مشترک چرا، مسأله را وخیمتر می‌سازد، هرچند گذاردن نام (تراژدی چراگاهها) بر آن - یعنی کاری که برخی نموده‌اند - مبالغه‌ای بیش نیست.<sup>۲</sup> در بسیاری از جوامع، از جمله آنهایی که ساکن مناطق کوهستانی اروپا می‌باشند، نظامهایی برای تنظیم چراگاههایی که مالکیت مشاع دارند، ایجاد گشته است. در کشور سوریه، نظام تنظیم چرای سنتی به نام (جما) به طور موفقیت آمیز با کنترل کشت بر روی چراگاهها و ایجاد انبارهای علوفه مشترک، تلفیق گردیده است.<sup>۳</sup>

در تپه ماهورها - از جمله بخشهایی از مرتفعات آفریقای شرقی، هیمالیا و آند - فشار جمعیت، کشاورزان را مجبور ساخته است که بر روی اراضی پرشیب به کشت و زرع بپردازند؛ این، به فرسایش شدید خاک منجر می‌گردد. خسارت ناشی از پاک ساختن اراضی پرشیب برای کشت و کار توسط فشار متعاقب آن برای اراضی قابل چرا، وخیمتر می‌شود؛ که این خود، مانع از رویش مجدد جنگل در مناطقی است که توسط کشاورزان رها گشته است. برخی از تحلیل‌گران، این برهنه سازی زمین را با نیازهای فزاینده

۱. به ارزیابی دقیقتری که توسط وزارت کشاورزی ایالات متحده در گزارش برنامه و بیانیه تأثیر زیست محیطی ارائه گردیده، نگاه کنید (آر. سی. ای، ۱۹۸۰).

۲. نگاه کنید به: س. سانفورد، مدیریت توسعه روستایی در جهان سوم؛ و ه. یانکه، سیستم‌های تولید دام و توسعه دام (نیویورک: وایلی، منتشر شده برای مؤسسه توسعه ماوراء بحار، ۱۹۸۳).

۳. فائو. برنامه ملی تولید علوفه و مدیریت مرتع جمهوری عربی سوریه (رم: فائو، ۱۹۸۰).

برای هیزم و الوار مرتبط می‌دانند؛ اما شواهد موجود در کشور نپال نشان می‌دهد که تقاضا برای زمین به‌منظور کشت محصول و تولید دام، دلیل اصلی می‌باشد.

از نمکی شدن و قلیایی شدن - که تهدیدی برای اراضی آبیاری‌شونده مناطق کم‌بارش است - می‌توان با سیستم‌های زهکشی مناسب و مدیریت صحیح آب و نمک، پیشگیری کرد. تکنیک‌های مبارزه با این مشکلات، شناخته‌شده است؛ اما ساخت و اداره سیستم‌های آبیاری را گران ساخته و به دیسپلین و سازمان نیاز دارد.

احتمالاً بنیادی‌ترین مسأله در متوقف کردن انحطاط منابع این است که ساختارهای اجتماعی نهادی - که تغییر تکنولوژیکی و افزایش تولید، در درون آنها می‌باید صورت پذیرد - فاقد توانایی لازم جهت پاسخ به تقاضای فزاینده برای محصولات کشاورزی می‌باشد. در گذشته، رشد تقاضا در کشورهای توسعه‌یافته در حدود یک درصد بود؛ که می‌توانست با گسترش تدریجی مناطق زیرکشت، تغییر تکنولوژیکی متعادل و رشد نیروی کار در درون یک ساختار نهادی که به‌آهستگی سربل می‌آورد - برآورده گردد. اما امروزه تقاضا، سالانه ۳ درصد یا بیشتر رشد می‌یابد، تکنولوژی جدید باید مورد استفاده قرار گیرد، که به‌نوبه خود، متقاضی تغییرات عمده نهادی است. یک عامل پیچیده این است که وارد ساختن راه‌حلهای نهادی از شرق یا غرب پیشرفته، دشوار است؛ زیرا این‌گونه تغییرات، به تجربه، تطبیق و ادغام دقیق با نهادهای سنتی نیاز دارد.

### توسعه دامداری و تضمینات استفاده از زمین

علفزارها تقریباً ۷۰ درصد اراضی زراعی جهان را می‌پوشاند. (اگر اراضی قابل کشت که برای تولید علوفه و علیق مورد استفاده قرار می‌گیرد را به حساب آوریم این رقم به ۸۰ درصد می‌رسد.) اگرچه بخش اعظم این اراضی برای تولید غذایی که مستقیماً توسط انسان مصرف می‌شود، نامناسب است، اما بخش وسیعی از آن ممکن است تحت شرایط معین، بالقوه قابل زراعت باشد؛ بنابراین، این مقدار زمین، ذخایر زمینی قابل توجهی را تشکیل می‌دهد.

باتوجه به اینکه به موازات افزایش درآمد مردم، آنان بیش از پیش متقاضی محصولات دامی می‌شوند، آینده شاهد استفاده وسیعتری از اراضی زراعی برای رفع نیازهای غذایی احشام خواهد بود. از آنجا که علفزارهای جهان تدریجاً رو به زوال هستند، جمعیت فزاینده احشام به‌طور روزافزون به‌خوراکی که از اراضی زراعی به‌دست می‌آید، وابسته می‌شود - به‌عنوان شاهد، به رشد نسبی گوشتی که از ماکیان و خوک به‌دست می‌آید و به سهم فزاینده غذاهای زراعتی در رژیم غذایی گاوهای شیری و گوساله‌های گوشتی، نظر بیفکنید. مجموع اثرات این روند - که بویژه در کشورهای توسعه‌یافته و دارای درآمد متوسط،

مرئی است - عبارت می باشد از اعمال فشار جدی بر ظرفیت تولید زراعی جهان. در عین حال، غلات خوراک دام در حکم ذخیره مصرف مستقیم انسان می باشد؛ به شرط اینکه مکانیسم بازار به هنگامی که مجموع موجودی کم است، قادر به تغییر عرضه به قدر کافی باشد.

آیا این روندها در جهت افزایش اتکا به اراضی زراعی برای خوراک دام را می توان وارونه ساخت؟ یقیناً، می توان علفزارها را گسترش داده و بدین ترتیب فشار بر اراضی زراعی را کاهش داد؛ اما تا حد معینی. زمان مدیدی است که مساحت چراگاهها در کشورهای توسعه یافته افزایش نیافته و اگر جایی از این چراگاهها وجود داشته باشد، مساحت آن رو به کاهش است. تکنولوژی جدید برای گسترش توان تحمل علفزارها موجود شده است. یک تحول نویدبخش عبارت است از استفاده از بقولات گرمسیری برای اصلاح چراگاهها. به طور کلی تر، در جهان توسعه یافته، قابلیت تولید علفزارهای موجود به کمک سیستم های بهتر چرا، افزایش کوددهی، پاشیدن بذرگونه های مولدتر به مقدار زیاد در مناطقی که بارش بهتری دارد، استفاده وسیع تر از تناوبهای اصلاح شده در علفزارها و کاهش امراض و مرگ و میر حیوانات، افزایش یافته است. این گونه دستاوردها در کشورهای در حال توسعه، محدود بوده و شرایط اقتصادی - اجتماعی در بهترین وضع تدریجی بودن اصلاحات را دیکته می نماید؛ اما طیف افزایش قابلیت تولید، وسیع است. توسعه بیشتر تولید دام، همچنین قویاً تحت تأثیر اقدامات دولت برای اثر گذاشتن بر قیمتها خواهد بود. در کشورهای توسعه یافته خارج از اقیانوسیه، تولید دام دارای سوبسید می باشد و برای حفظ بازارهای پولسازتر موانعی در سرراه واردات قرار داده شده است.

## مکانیسم هایی برای استفاده از زمین، افزایش بازده و بالا بردن تولید

برای فشرده ساختن کشاورزی، به دو جزء نهادی بنیادی نیاز است: تکنولوژی جدید همراه با نهاده ها و سرمایه گذار یهایی که برای به کار بستن آن لازم است؛ و انگیزه برای کشاورزان برای به کار بردن آنها. نیاز به تکنولوژی بهبود یافته، مستلزم تقویت سیستم های تحقیقاتی ملی هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای توسعه یافته و همچنین تقویت شبکه مؤسسه های بین المللی تحقیقات کشاورزی می باشد.

برزیل و هند، هر دو، دارای نمونه های بارز سیستم های تحقیقاتی کشاورزی می باشند. موفقیت این برنامه ها را می توان به کادر تحقیقاتی ورزیده، تمایل این کشورها به تخصیص منابع مالی برای گسترش و حفظ این سیستم ها، تشکیلات سازمانی قوی که با سیستم اداری، سیاسی و اقتصادی ملی مناسب دارد و قدری کمک خارجی، نسبت داد.

در کشورهای توسعه یافته که دارای اقتصادهای بازاری می باشند، سیستم های تحقیقاتی کشاورزی به موازات تحدید منابع مالی و شکست کشاورزی در رقابت برای جذب اعتبارات، دچار زوال شده است.

در کشورهای توسعه یافته که دارای اقتصاد متمرکز می باشند، تحقیقات کشاورزی در نتیجه غیرسیاسی شدن و توجه به نیاز به اصلاح تولید کشاورزی، بهبود یافته است. در این کشورها، به ابداع تکنولوژیکی به عنوان روش مناسب تری از انگیزه های اقتصادی نگریسته می شود.

در حالی که سیستم های تحقیقات زراعی جهانی سر بر می آورند و سیستم های تحقیقاتی ملی در کشورهای توسعه یافته نیرومندتر می شدند این نتیجه گیری حاصل گردید که مراکز تحقیقات زراعی بین المللی، نیازمند تغییرند. این حرکت، از توسعه گونه های نباتی ویژه و تکنولوژی های کامل فاصله گرفته و به حمایت بیشتر از سیستم های تحقیقات زراعی ملی در فعالیتهایی که در آنها امتیازات نسبی مؤسسات بین المللی قویتر می باشد، نزدیک می گردد.

برای آزمایش و تطبیق تکنولوژی های جدید مناسب در سطح محلی و همچنین آموزش کشاورزان برای استفاده از آنها به تلاشهای بیشتری نیاز است. در گذشته، هرگاه یک سازمان ترویج کشاورزی نیرومند، به نتایج تحقیقاتی جدید کافی برای ارائه تکنولوژی های جدید به کشاورزان دست نیافته یا هرگاه نتایج مطلوب تحقیقاتی مهیا بوده اما تسهیلات کافی برای گذاردن آن در اختیار کشاورزان وجود نداشته، مشکلات عدیده ای بروز نموده است. بدین ترتیب، توجه روزافزون به ترتیبات نهادی و برنامه هایی معطوف می گردد که این دو عمل را بهتر درهم ادغام کنند.

تلاشهای ترویجی موفق، هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای توسعه یافته، آنهایی بوده اند که از سازمانهای محلی کشاورزان سرچشمه گرفته اند. نتایج ارتباطات اصلاح شده و اثرات تشدید شده ای که این سازمانها در پی دارند، به خوبی در تایوان و کره مشهود است. علاوه بر این، نظام دیدار و آموزش که هم اکنون در بسیاری از کشورهای آسیایی مورد استفاده قرار می گیرد، بویژه در طرحهای بزرگ آبیاری موفق بوده است.

توسعه تأسیسات زیربنایی، پیش شرط دیگری برای تغییر تکنولوژیکی لازم به منظور افزایش تولید کشاورزی می باشد. اگر قرار بر این است که تولید با سرعت کافی رشد کند، باید از موجود بودن تأسیسات زیربنایی برای آبیاری، ملزومات و بازاریابی بازده افزایش یافته، اطمینان حاصل کرد. برآوردهایی که در تحقیق کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰ ارائه گردیده، دال بر این است که برای رسیدن به حجم سالانه معادل ۱۰۷ میلیارد دلار (مقادیر سال ۱۹۷۵)، تا سال ۲۰۰۰، سرمایه گذاریهای ناخالص در بخش کشاورزی در کشورهای توسعه یافته باید سالانه در حدود ۳/۶ درصد افزایش یابد. هرچند این مقدار زیاد به نظر می رسد، اما نشان دهنده سهم معقولی از پس اندازهای ملی و درآمد کشاورزی می باشد که انتظار آن را ---- می توان داشت.

بخش اعظم تکنولوژی جدید بلااستفاده خواهد ماند؛ مگر آنکه کشاورزان انگیزه ای برای به کار بستن

آن داشته باشند. این گونه انگیزه‌ها باید سه عامل مرتبط را محسوب دارند: عامل اول، قیمت‌های نسبی محصولات کشاورزی می‌باشد که برای سودآور ساختن استفاده از نهاده‌های خریداری شده و ترغیب کشاورزان هم به استفاده از نیروی کارشان و زمین به طور بهینه و هم سرمایه‌گذاری در امر اصلاحات در مزرعه و تجهیزات، باید به قدر کافی بالا باشد. در کشورهای درحال توسعه، سیاست‌های دولت بعضاً به منظور افزایش سرمایه‌گذاری و درآمد دولت و بعضاً به منظور راضی نگاه داشتن جمعیت معترض‌تر و سازمان‌یافته‌تر شهری بر روی پایین آوردن قیمت‌های نسبی محصولات کشاورزی متمرکز است. در کشورهای توسعه‌یافته، سیاست‌های دولت بر روی حفظ قیمت‌های داخلی بالاتر از قیمت جهانی به منظور حمایت از زارعین متمرکز است. در هر دو مورد، حذف تدریجی و محتاطانه موانع تجاری از سر راه کالاهای کشاورزی تحت سیاست‌های لیبرال‌تر مفید خواهد بود.

ثانیاً سیاست‌های مرتبط با انگیزه‌های تولید، نوسانات قیمت را نیز باید محسوب دارد. کاهش نوسانات، اثرات انگیزه‌ای که با متوسط افزایش یافته قیمت‌ها قابل مقایسه است، داشته و به حداقل رساندن قابلیت تغییر، اغلب سیاستی کم‌هزینه بوده که منافع دیگری مانند افزایش امنیت غذایی در بر خواهد داشت. ثالثاً، انگیزه‌های بهتر، از اصلاح مالکیت آب و زمین نشأت می‌گیرد. بسیاری از مقررات مربوط به مالکیت، باعث دلسردی زارعین می‌باشد. در اکثر کشورهای توسعه‌یافته دارای اقتصاد مبتنی بر بازار، این مقررات، مسایل بنیادی به پیش نیاورده و انتظار می‌رود که عملیات بازار، قیمت متوازی را میان مالکیت و اجاره زمین برقرار نماید. در کشورهای توسعه‌یافته که دارای اقتصاد متمرکز می‌باشند، سوسیالیزه کردن کشاورزی، عدالت اجتماعی را گسترش داده و باعث توزیع مجدد قدرت سیاسی گشته است؛ اما تشکیلات سازمانی جدید کشاورزی به دلیل اینکه کارگران کشاورزی فاقد انگیزه می‌باشند، اغلب عملکرد مطلوبی نداشته است. شواهدی مبنی بر اندیشه مجدد در مورد این موضوع، در بسیاری از کشورهای اروپای شرقی به چشم می‌خورد.<sup>۱</sup>

در مورد کشورهای درحال توسعه به تعمیم‌های اندکی در مورد مالکیت می‌توان دست زد. بدون تردید، بیشترین نابرابریا در امریکای لاتین وجود دارد. خاور نزدیک اخیراً تغییرات وسیعی را در زمینه مالکیت زمین شاهد بوده است. در اکثر کشورهای آفریقایی، مالکیت قبیله‌ای زمین همراه با حقوق استفاده فردی معیار بوده و مقررات کاملاً مبتنی بر مساوات می‌باشد. در اکثر کشورهای آسیایی، مزارع کوچک، حضور چیره دارند؛ هرچند نابرابری در مالکیت زمین شدید بوده و درصدی از اهالی روستایی که بی‌زمین می‌باشند، رو به افزایش است.<sup>۲</sup>

۱. تحلیلی مفید از تاریخ تغییر سوسیالیستی کشاورزی مجارستان در ف. دونات، اصلاح و انقلاب توضیح داده شده است (بوداپست: انتشارات کورینا، ۱۹۸۰).

۲. موادی که برای کنفرانس جهانی درباره اصلاح کشاورزی و توسعه روستایی که توسط فائو در سال ۱۹۷۹ برگزار گردید تهیه شد، اطلاعات مفصلی را درباره شرایط مالکیت، برنامه‌ها و دستاوردها ارائه می‌دهد. گزارش کنفرانس، شامل یک خلاصه

هدف اصلی اصلاحات اراضی، عدالت اجتماعی و خلق ساختارهای روستایی جدید قدرت بوده است. اما سوابق عملکرد اقتصادی پس از اصلاح ارضی، مختلط می‌باشد. بستگی زیادی به سیاستها و تشکیلات نهادی که بعد از اصلاح ارضی اتخاذ می‌گردد، وجود دارد. تقریباً به‌طور حتم و یقین می‌توان ادعا کرد که اگر در برنامه‌ریزی و اجرای طرحهای توسعه، نقش بزرگتری به مردم روستایی داده می‌شد، تولید کشاورزی در کشورهای توسعه‌یافته افزایش می‌یافت. این‌گونه حرکتها، برنامه‌ها را مستقیماً متوجه مرتفع ساختن نیازهای درک‌شده کرده و مشارکت فعالتری را به‌همراه خواهد آورد.

### مکانیسم‌هایی برای کاهش اراضی قابل کشتی که از میان می‌رود

در کشورهای توسعه‌یافته و توسعه‌یافته، اراضی معیشتی فقط هنگامی می‌تواند برای تولید مداوم در بلندمدت اداره گردد که فشار فعلی بر آن کاهش یابد. یک راه برای انجام این امر، استفاده فشرده‌تر از زمینهایی است که حاصلخیزی خود را پس از کشت، سریعاً بازمی‌یابند همراه با استفاده از اراضی ضعیف برای جنگل و علفزار و سایر مقاصدی که فشار زیادی بر زمین وارد نمی‌آورد.

در کشورهای توسعه‌یافته، از میان رفتن اراضی زراعی، بدواً به‌دلیل پیشروی مناطق شهری در آنها و تخریب ناشی از استفاده غلط زراعی و آلودگی غیرکشاورزی می‌باشد. مکانیسم‌های مناسب برای کاهش تبدیل اراضی کشاورزی به زمینهایی با مصارف دیگر، عبارت است از منطقه‌بندی و مقررات استفاده از زمین همراه با مالیات‌بندی. اما برای اینکه این مکانیسمها عمل نمایند، به پشتیبانی سیاسی و حمایت عمومی نیاز است.

مکانیسم‌های عمده کاهش از میان رفتن اراضی کشاورزی در نتیجه فعالیت‌های زراعی، عبارت است از برنامه‌های حفاظت آب‌و‌خاک و تلاشهایی برای به‌حداقل رساندن آلودگی آب و زمین توسط مواد شیمیایی کشاورزی که به‌طور غلط مورد استفاده قرار می‌گیرد. تحقیقات وسیع، انگیزه‌های مالی، و آموزش زارعین همراه با افزایش آگاهی عمومی، می‌تواند از میان رفتن خاک را به‌مقدار زیاد کاهش دهد. برنامه‌های آموزش حفاظت آب و خاک، بویژه مهم می‌باشد؛ زیرا تعداد اندکی از کشاورزان، به اهمیت این‌گونه تدابیر برای افزایش بازده واقفند.

موضوعات اصلی در رابطه با انحطاط زمین به‌دلیل آلودگی غیرکشاورزی عبارتند از باران اسیدی، مسمومیت شیمیایی در مجاورت تخلیه‌گاه‌های عمده مواد زاید صنعتی، و آلودگی آب. برای مبارزه با این تهدیدها، به قوانین نیرومند نیاز است.

در کشورهای توسعه‌یافته که بخش اعظم اراضی جدید در آنها به‌زیر کشت برده خواهد شد،

برای حصول اطمینان از اینکه اراضی جدید برای کشت و کار مناسب است و سیستم‌های پیشنهادشده کشت و زرع نیز مناسب می‌باشد، به تلاشهای همه‌جانبه نیاز است. برای حصول اطمینان از اینکه سیستم‌های پیچیده آبیاری یا سیل‌بندها یا زهکشها به نحوی طراحی شده‌اند که تمام خطرات بالقوه تخریب درطول طراحی پروژه ارزیابی می‌گردد، به تلاش نیاز است. برای حصول اطمینان از اینکه کشاورزان برای ساخت و نگهداری تأسیسات اصلاح زمین از جمله سیستم‌های حفاظت آب و خاک و الگوهای مناسب محصول‌برداری، سازماندهی شده و آموزش دیده‌اند، به تلاشهای بیشتری نیاز است.

علاوه بر این، ایجاد اشتغال غیرکشاورزی و فرصتهای کسب درآمد برای اهالی روستایی که در غیر این صورت برای کمک‌خرج زندگی خود مجبور خواهند شد به کشت و زرع در اراضی کم‌بازده و در نهایت نابودی آن اراضی بپردازند، اهمیت وافر دارد. این‌گونه فرصتها، از استفاده‌های چندگانه از منابع، مانند کشت و توریسم، کشت و جنگل‌کاری، صنایع دستی‌ای که برمبنای مواد موجود در مزرعه یا جنگل می‌باشد، و پرورش آبزیان در محلهای مناسب، برمی‌خیزد. مزه‌داری نیمه‌وقت، منافعی را هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یابنده به بار می‌آورد. به سیاستهایی نیاز است که صنعتی‌شدن و اصلاح شرایط زندگی در مناطق روستایی و شهرهای کوچک را ارتقا می‌دهد.

## سرگذشت موفقیتها

هدف از بحثی که در پی می‌آید، خنثی کردن هر گونه تأثیر به جا مانده از تحلیل ارائه شده در صفحات پیشین می‌باشد مبنی بر این‌که اقدام به کاهش گرسنگی و در عین حال صرفه‌جویی در مصرف منابع، بیش از توان آدمی است. مثالهای برنامه‌های موفق، نه فقط در سطح محلی بلکه در سطح ملی نیز نشان داده شده است.

## تسریع تولید و کاهش فشار بر منابع کم‌بینه

سه تا از پرجمعیت‌ترین مناطق جهان - یعنی اروپا، چین و هندوستان - به کمک فشرده ساختن استفاده از مولدترین اراضی، گامهای بلندی در جهت افزایش تولید برداشته‌اند. در اروپا، روند کار عبارت بوده است از استفاده بیشتر از مناطقی که توانایی تحمل کشاورزی فشرده را داشته و کاهش فشار بر مناطقی که کم‌بازده‌تر بوده‌اند. بسیاری از زمینهای کم‌بازده، از مسیر تولید خارج شده و در نتیجه بین سالهای ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، هفت درصد به مناطق پوشیده از جنگل اروپا اضافه گشته است. اما در حالی که قابلیت تولید در بهترین اراضی اروپا به اوجهای جدیدی می‌رسد، تغییرات لازم برای اصلاح حفاظت منابع نسبت به تغییراتی که به این قابلیت تولید بالا منجر شده، متوسط می‌باشد.



در کشور چین، برهنه‌سازی اراضی تپه‌ای - که زمانی برای تولید غذا مورد استفاده بود - اکنون وارونه شده است. برنامه‌های جنگل‌کاری که شامل میلیون‌ها درختستان که به‌طور محلی اداره می‌گردد، می‌باشد، علایم موفقیت را آشکار می‌سازد. تمرکززدایی، فراهم آوردن انگیزه‌های اقتصادی، و تأمین نهاده‌های کشاورزی، نوید افزایش بیشتر بازده را می‌دهد.

اقدام عمده هندوستان در توسعه آبیاری و افزایش مصرف کود، به تغذیه جمعیتی که از ۳۶۸ میلیون تن در سال ۱۹۵۰ به ۶۸۴ میلیون تن در سال ۱۹۸۰ رسید و در عین حال به پایین نگاه داشتن نسبی قیمت‌های مواد غذایی، کمک کرده است. در حالی که انقلاب سبز، به اشاعه بسیاری مضرات اجتماعی متهم گشته است، اما تقصیر را نباید به گردن تکنولوژی جدید انداخت؛ بلکه مقصر، ساختارهای قدرت سیاسی و توزیع نابرابر زمین می‌باشد. بدون افزایش شدید بازده گندم و (تا حد کمتری) برنج، گرسنگی در کشور هندوستان در طی ۱۵ سال گذشته شدیدتر از آن می‌بود که بود. در واقع اگر هندوستان قادر بود که بر کمبود نیروی برقش فائق آید، احتمالاً می‌توانست از این هم فراتر رفته و در عین تغذیه اهالی فقیرش، به صادرکننده خالص مواد غذایی تولید شده بر روی اراضی آبی تبدیل گردد. تا اینجا شتاب قابلیت تولید کشاورزی، هندوستان را قادر ساخته است که برای غذای مردم فقیر شهری، سوبسید پرداخت کرده، صنایع خود را پایه‌ریزی نماید. اگرچه زندگی سوءتغذیه‌شوندگان و فقیران هندوستان هنوز سخت است، اما حداقل ابزار اصلاح، عمدتاً به دلیل فشرده ساختن تولید کشاورزی بر روی اراضی آبیاری‌شونده، مهیا می‌باشد.<sup>۱</sup>

### افزایش اشتغال خارج از مزرعه

اگرچه بیکاری، مبتلا به بسیاری از کشورهای رو به توسعه می‌باشد، اما بین سالهای ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، نیروی کار غیر کشاورزی در کشورهای رو به توسعه، ۵۲ درصد رشد داشته است؛ یعنی از ۳۴ درصد به ۴۲ درصد مجموع نیروی کار رسید، که گامی بلند می‌باشد. موفقیت‌های چشمگیر در زمینه اشتغال خارج از مزرعه، در سه کشور صنعتی‌شونده آسیا روی داده است: جمهوری کره، تایوان و مالزی. در این هر سه کشور، روش عبارت بوده است از ساختن صنعت بر پایه قوی و پویای کشاورزی. سیاست‌های اقتصادی که به خارج نظر داشته و صادرات سریعاً رو به گسترش، به موفقیت‌های آنها قویاً کمک کرده است.

۱. ی. وگاس و سایرین، هندوستان ۲۰۰۰ (احمدآباد، هند: مؤسسه هندی مدیریت، ۱۹۷۹).

## مدیریت آب و زمین

در فیلیپین و اندونزی، دو طرح سنتی مدیریت آب و زمین، به طور موفقیت آمیز به کار بسته شده است: تراس بندی و آبیاری. در این دو کشور، تراس بندی نشانه انطباق با اراضی شیب دار و خاکهای جوان، حاصلخیز و آشفشانی می باشد. این هر دو طرح، صدها سال دوام آورده و به خوبی با نهادهای نقد مدرن منطبق گشته است. به دلیل اینکه برنج زارها درصد قابل توجهی از آب باران را در خود نگه می دارد، فرسایش به میزان حداقل می باشد. علاوه بر این، این سیستم، امکان تناوب کشت محصولات فصول خشک را فراهم آورده، در متن سنتی تولید کاربر، به خوبی عمل می کند.

سایر طرحهای موفق مدیریت زمین، شامل مکانیسمهای تنظیم استفاده از زمین و حفاظت خاک می باشد؛ که به دلیل قدمت زیاد، مورد توجه بوده و در اروپای مرکزی و شمالی به کار بسته می شود. تلفیق اراضی قابل کشت، علفزارهای کشت شده و جنگلهای کاشته شده، تولید پرارزش به بار آورده، حداقل فرسایش را به همراه داشته، و به توان محیط طبیعی کمک می کند.

سیستمهای ژاپنی مدیریت آب برای کشت برنج، از منابع محدود آب استفاده بهینه به عمل آورده و مدیریت آب را در سیستمهای رشد محصول و کنترل علفهای هرز ادغام نموده است. اینها همچنین نشان می دهند که چگونه دولت و کشاورزان می توانند برای نیل و کارایی وسیع در امر آبیاری، با هم همکاری کنند. (سابقه استفاده صنعتی از آب در ژاپن، چندان درخشان نبوده و آلودگی آب، به مشکلی جدی تبدیل شده است.)

درسهای سیستم پرباقه استفاده از زمین در چین عبارت است از اینکه می توان جمعیتی انبوه را با زمینی محدود اما حاصلخیز تغذیه کرد؛ و اینکه توجه مخصوص به حفظ حاصلخیزی خاک با استفاده مجدد از مواد آلی، سودآور خواهد بود. اما در حالی که مدیریت اراضی پست در چین چشمگیر بوده، اراضی شیب دار این کشور در طی دوره های تنش - از جمله انقلاب فرهنگی - مورد استفاده غلط قرار گرفته است. مع هذا موفقیت کلی در نیل به فشرده ساختن استفاده از زمین، چشمگیر بوده است.

## مبارزه با سوء تغذیه

در حالی که هندوستان فقرای شهری را با مواد غذایی سوبسیددار که از طریق مغازه های سهمیه دار توزیع می گردد، به طور موفقیت آمیز حمایت نموده است، سریلانکا به کمک یک سیستم سهمیه بندی آزاد برنج، رژیم غذایی فقرا را به طور قابل ملاحظه بهبود بخشیده؛ هر چند غذا در مراحل مختلف ضایع شده و مشکلات بالا بردن تولید داخلی مواد غذایی و تأمین اعتبار برای این برنامه، دستاوردها را در سطح پایین نگاه داشته است. در چین، با تسهیم بخش بزرگی از مواد غذایی و حفظ ذخایر مواد غذایی محل به طور

مشترک، موفقیت‌های بزرگتری حاصل شد؛ اما استانداردهای بالارونده مصرف در چین و تنوع اقتصادی، دال بر این است که روشی جدید که مستلزم مسئولیت شخصی بیشتر در امر تولید و انتخاب بیشتر در امر مصرف می‌باشد، مورد نیاز است.

این سرگذشت‌های موفقیت‌ها، سه نتیجه را بر طراحان زراعی و تصمیم‌گیرندگان تحمیل می‌نماید: اولاً، هیچ راه حل جادویی یا شفای عاجل وجود ندارد. ثانیاً، غلبه بر بسیاری از مشکلاتی که در این مقاله مورد بحث قرار گرفت، مستلزم انجام بیشتر و بهتر کارهایی است که از قبل در دست انجام می‌باشد. ثالثاً، تمام اقدامات و اصلاحات مهم، بعضی هزینه‌ها و عوارض جانبی را دربر دارد؛ هرچند از شواهد متعدد می‌توان باور کرد که نوع بشر با قابلیت انعطاف و ابداعی که دارد، به مسایل جدی پیش رو پاسخ خواهد داد.

## دستور کار اصلاح استفاده از اراضی زراعی

موضوعات مختلف که تا اینجا مورد بحث قرار گرفت، دستور کاری را برای توسعه استفاده از زمین فراهم می‌آورد. پیشنهادات زیر، به ارزیابی، توسعه و استفاده خردمندان از منابع زمین مربوط می‌شود. این پیشنهادات براساس منشور جهانی خاک - که توسط جلسه بیست و یکم کنفرانس فاو در سال ۱۹۸۱ اتخاذ شد - می‌باشد. این منشور، اصولی را برای استفاده بهینه از منابع جهانی زمین، بهبود قابلیت تولید آنها، و حفظ آنها برای نسل‌های آینده بنیاد می‌نهد. این منشور همچنین خواستار تعهد از سوی دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی و به‌طور کلی استفاده‌کنندگان از زمین بوده و راهنمایی را برای اقدام ارائه می‌دهد. این راهنماها، سه زمینه عمده را دربر می‌گیرد: ارزیابی منابع زمین و برنامه‌ریزی استفاده از زمین، مدیریت خاک و کودها، و حفاظت و احیای زمین. پیشنهاداتی که شایسته بالاترین اولویت می‌باشند، بدین‌قرارند.

## ارزیابی منابع زمین و برنامه‌ریزی استفاده از زمین

مساحی خاک و ارزیابی زمین، اساس اکثر اقدامات لازم را فراهم می‌نماید. میزان مساحی خاک در اکثر کشورهای رو به توسعه، ناچیز می‌باشد و با توجه به موانع زمانی و مالی، روش انتخابی تدریجی مورد نیاز است. اطلاعات اندکی درباره میزان یا اثرات انحطاط یا از میان رفتن زمین در دست می‌باشد. ارزش‌گذاری زمین و ارزیابی توان بالقوه استفاده از زمین براساس روش کشت و اکولوژی همراه با ارزیابی استفاده کنونی، منابع عمده را فراهم می‌آورد - نهادهای قابلیت ارضی برای برنامه‌ریزی در امر استفاده از زمین. به‌طور عمومی‌تر، برنامه‌ریزی استفاده از زمین باید دقیقاً با شرایط محلی منطبق بوده و با

برنامه‌ریزی عمومی کشاورزی، ارتباط تنگاتنگ داشته باشد. همچنین باید به واحدهای تحلیلی که با واحدهای اداری و مدیریت سازگاری دارند، منقسم گردد؛ به نحوی که تصمیم‌گیرندگان، سریعاً به اطلاعات دسترسی داشته باشند.

**منافعی که می‌توان انتظار داشت :** اگرچه این اقدامات به خودی خود منافعی به بار نمی‌آورد، اما برای توسعه زمین، اصلاح زمین و استفاده بهینه، دارای اهمیت قاطع است.

**اقدام‌کنندگان :** اکثر برنامه‌ریزی و ارزیابی استفاده از زمین باید ابتدائاً در سطح ملی و پایین‌تر انجام پذیرد. مثلاً مساحیها و ارزیابیها باید توسط سازمانهای متخصص صورت گیرد؛ اما همراه ساختن برنامه‌ریزان، استفاده‌کنندگان از زمین و تنظیم‌کنندگان استفاده از زمین برای موفقیت، اثر قطعی دارد. در سطح محلی، موافقت با برنامه‌ها و مقررات، تنها زمانی به وقوع خواهد پیوست که مردمی که در معرض سود و زیان این‌گونه اقدامات هستند، خود در برنامه‌ریزی دخیل باشند.

سازمانهای بین‌المللی و آژانس‌های کمک دوجانبه می‌توانند این اقدامات را مورد حمایت قرار داده، توسعه متدولوژی‌های استانداردیزه شده و همچنین آموزش را ضمانت نمایند. کشورهای رو به توسعه، بویژه در زمینه استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سایر تکنولوژی‌های مدرن مساحی و ابزار برای تحلیل حجم وسیع اطلاعات، به کمک نیاز دارند.

### مدیریت خاک و استفاده از کود

برای ارتقای سیستم‌های مدیریت ساخت خاک و تغذیه گیاهی، اقدام عاجل در زمینه تلفیق بهینه کودهای آلی و غیرآلی از جمله تدابیر ویژه‌ای برای کاهش از میان رفتن مواد مغذی گیاهی، لازم می‌باشد. کودها اگر به‌طور غلط مورد استفاده قرار گیرد، مشکلات آلودگی به‌بار آورده، خود نیز از دسترس گیاه به‌دور می‌مانند. برای استفاده کامل از ظرفیت تثبیت نیتروژن نباتات، توجه بیشتری لازم است. چهار نوع از زمینه‌های کشاورزی، مستحق توجه ویژه می‌باشد:

- مناطق پر باران حاره، که نماینده بخش وسیعی از اراضی جدیدی هستند که به زیرکشت می‌روند؛
- مناطق آبیاری‌شونده، که توان بالقوه آن بالا بوده و کشاورزان از قبل مقادیر فراوانی کود در آنجا مصرف می‌کنند؛
- اراضی غیر آبیاری‌شونده، که دارای ظرفیت فراوان و فشرده‌گی بهره‌برداری در سطح بالا می‌باشد؛

- مناطقی که شرایط طبیعی موانع ایجاد نموده؛ اما سیستم‌هایی که به حداقل نهاده نیاز دارند، در آنجا نویدبخش می‌باشند.

منافعی که می‌توان انتظار داشت: در حال حاضر، تنها در حدود ۳۰ درصد از مواد مغذی نباتی که در کودهای غیرآلی موجود می‌باشد، توسط گیاه جذب می‌شود. افزایش کارایی به میزان یک‌سوم در سطح فعلی مصرف، از هدر رفتن سالانه ۱۰ میلیون تن مواد مغذی گیاهی جلوگیری می‌کند؛ که ارزش تجاری آن، بالغ بر ۶ میلیارد دلار می‌باشد. صرفه‌جویی در حتی بخش کوچکی از این مبلغ مهم است: ۱۰ میلیون تن نیتروژن، پتاسیم و فسفر می‌تواند در حدود ۸۰ میلیون تن غله اضافی که برای امحای سوء تغذیه در جهان کافی است، تولید نماید.

اقدام‌کنندگان: اقدام‌کنندگان در زمینه مدیریت خاک و مصرف کود، گروه کاملاً گسترده‌ای را شامل می‌شود و باید کسانی را که در زمینه تحقیق، ساخت و مصرف کود دخالت دارند، دربرگیرد. تحقیقات درباره مواد غذایی گیاهان، فیزیک و شیمی خاک، و آگرونومی؛ اصلاح فرآیندهای ساخت، مثلاً، کودهایی که به‌کندی در خاک رها می‌گردند؛ و همچنین تحقیقات مهندسی برای مقرون به‌صرفه ساختن ماشین‌آلات، لازم می‌باشد. تحقیقات درباره فرآیندهای ساخت و مهندسی، توسط تولیدکنندگان بزرگ خصوصی بهتر انجام می‌گیرد اما انگیزه‌های عمومی، به آنها جهت صحیح می‌دهد. برای حصول اطمینان از کاربرد در محل، تحقیقات اضافی کاربردی و اساسی باید شامل تطبیقها و آزمایشهایی که تحت شرایط اجتماعی - اقتصادی و اکولوژیکی گوناگون انجام گرفته است، گردد. به‌طور خلاصه، سیستم‌های تحقیقاتی ملی، دوجانبه و بین‌المللی باید دخالت داده شوند. یک انتخاب عبارت است از ایفای نقش ایجادکننده علائق و هماهنگ‌کننده توسط فائو.

در سطح ملی، سیستم‌های تطبیق و آزمایش محلی باید کاملاً هماهنگ و گسترده باشد. همچنین باید فرصتهایی برای تغذیه مؤثر سیستم‌های تحقیقاتی اساسی‌تر از یک‌سو و خدمات ترویجی از سوی دیگر فراهم آورد.

## حفاظت و احیای زمین

برای کاهش خسارت جاری و پیشگیری از خسارت جدید به اراضی، استفاده‌کنندگان، مجریان و قانونگذاران باید به درک میزان خسارت جاری، عواقب کوتاه‌مدت و بلند مدت این خسارات، و نوع و هزینه تدابیر درمانی و پیشگیرانه موجود وقوف یابند. در اکثر کشورهای توسعه‌یافته، این‌گونه اطلاعات انتشار می‌یابد؛ اما در کشورهای توسعه‌یافته، ارزیابی نظام‌یافته هنوز حتی آغاز نشده است.

هنگامی که خسارات فعلی ارزیابی شد، یک برنامه به صورت هماهنگ با سایر فعالیتهای برنامه ریزی استفاده از زمین برای استقرار ارگانهای اجرایی و تدوین قوانین - که همراه با کمک مالی عمومی و خصوصی، اساسی را برای تغییر کشاورزی ایجاد می نماید - باید اجرا گردد. در طول این مرحله، تلاشهای عمده ای باید برای حفظ منافع استفاده کنندگان از زمین و توافق بر سر پیشنهادات موجود در برنامه صورت پذیرد. در بسیاری از موارد، برنامه های بدون سابقه و آزمایشی، برای تفهیم بهتر مردم محلی، مورد نیاز می باشد.

اجرای هر برنامه حفاظت خاک و آبخیزداری، فعالیتهایی را دربر می گیرد که ذاتاً اشتراکی یا عمومی بوده و همچنین فعالیتهایی (عمدتاً در مزرعه) که افراد منفرداً مسؤول آن می باشند. (در اینجا تدوین قانون ممکن است برای تحمیل یا ترغیب به همگامی با مقتضیات برنامه مؤثر باشد.) تفاوت میان سیستم های سازمانی روستایی و سیاسی گوناگون، آن قدر زیاد است که ارائه سرمشقی جهانی مقدور نمی باشد. و بالاخره هر برنامه حفاظت خاک و آبخیزداری باید دارای اجزای نگهداری، نظارت بر اجرا، و فعالیتهایی برای گنجاندن منافع استفاده کنندگان از زمین در برنامه حفاظتی باشد.

**منافعی که می توان انتظار داشت:** افزایش کوتاه مدت تولید ناشی از کاهش از دست رفتن رطوبت خاک و مواد مغذی گیاهی، کاهش بلندمدت تر از دست رفتن خاک سطح الارضی و کارپذیری زمین، و کاهش خسارت در امتداد آبراه، همه از حفاظت و احیای زمین سرچشمه می گیرد. آمارهای جهانی قابل اتکا، موجود نیست؛ اما دو مثال سرآغازی برای محاسبه منافع می باشند. تحقیق اخیر فائو بر روی توان تحمل جمعیت نشان می دهد که فرسایش مهارنشده خاک در کشورهای توسعه یابنده ممکن است اراضی مزروعی دیم را تا میزان ۱۸ درصد، تولید اراضی دیم را تا میزان ۲۹ درصد، و مجموع توان بالقوه را تا میزان ۱۹ درصد کاهش دهد.

**اقدام کنندگان:** اقدام اولیه در زمینه حفاظت و احیا، اساساً وظیفه دولتها و آژانس های توسعه خودمختار محلی می باشد؛ هرچند آژانس های دوجانبه و چندجانبه فعال بین المللی می توانند در جهت افزایش آگاهی نسبت به مشکل، کمک کنند. بعدها پس از اینکه مشکل شناسایی شد، آنها می توانند این گونه برنامه ها را حمایت کرده و به کشورهای فقیرتر برای تأمین اعتبار اضافی از منابع بین المللی، کمک نمایند. آژانس های دوجانبه و بین المللی همچنین می توانند کمک فنی در امر برنامه ریزی و اجرا و همچنین تحقیقات و آموزش برای پرسنل برنامه ارائه نمایند. (طرحهای غذا در مقابل کار)، گزینه ای می باشند که از طریق آن می توان از کمکهای غذایی به طور مؤثر استفاده کرد. برنامه غذایی جهان از قبل در این گونه فعالیتهای فعال بوده و منابع بیشتری ممکن است به این امر اختصاص یابد.) تحقیقات به جای پژوهشهای

بنیادی - که غالباً فراوان است - باید بر روی آزمایش و تطبیق در محل متمرکز گردد.

### کاهش فشار بر اراضی کم بازده

با توجه به تقاضای فزاینده برای محصولات کشاورزی، فشار وارد بر اراضی کم بازده فقط در صورتی کاهش می‌یابد که از زمینهایی که توان استفاده فشرده را دارند، به‌طور کامل بهره‌برداری می‌شود. دو زمینه اولویت‌دار برای فعالیت عبارتند از: توسعه و کاربست تکنولوژی جدید برای تولید فراوان مداوم در مناطق مستعد و ایجاد فرصتهای کسب درآمد برای کسانی که در حال حاضر مجبور به بهره‌برداری مفرط از اراضی کم بازده‌اند.

برای تحقق قابلیت دوام در بلند مدت، سیستم‌های کشاورزی فشرده پر بازده، به توسعه تکنولوژیکی در چهار زمینه نیاز دارند: اولاً تلاشها در زمینه اصلاح نژاد باید بر روی گونه‌هایی که در مقابل امراض و آفات مقاوم بوده و از لحاظ تنوع ژنتیکی فراوان هستند و فصل رشد آنها کوتاه می‌باشد، متمرکز گردد. ثانیاً آن دسته از سیستم‌های کنترل امراض، آفات و علفهای هرز که کمترین استفاده را از مواد شیمیایی به‌عمل می‌آورد، باید توسعه یابد. ثالثاً، سیستم‌های مناسبی که نهاده آنها، نیروی کار انسان و همچنین نیروی حیوانات و نیروی مکانیکی می‌باشد، باید در ضمن سیستم‌های تناوب کشت توسعه یابند. و بالاخره اگرچه زراعت به انرژی و سایر منابع خارج از سیستم تولید زراعی نیاز دارد، اما باید در درجه اول از نهاده‌هایی که در داخل و در محل موجود هستند، استفاده کرد.

فرصتهای جانبی کسب درآمد برای کشاورزانی که بر روی اراضی کم‌بازده کار می‌کنند، یا از زراعت بر روی سایر اراضی و یا از منابع غیرکشاورزی تحصیل می‌گردد. غالباً بهترین ابزار بالا بردن عایدات، توزیع برابر زمین میان کشاورزان و افراد بی‌زمین از طریق اصلاحات ارضی بوده که فرصتهای مردم برای سهم شدن در منافع استفاده فشرده از اراضی مرغوب را افزایش می‌دهد. در رابطه با اشتغال غیرکشاورزی، راه‌حل ایده‌آل عبارت است از افزایش وسیع صنایع روستایی همراه با توریسم، صنایع دستی و سایر منابع بالقوه درآمد. به منظور توزیع درآمد بیشتر شهری به‌طور برابرتر در میان جمعیت، صنعتی شدن شهر تا آنجا که مقتضیات اجازه می‌دهد، باید کاربر و سرمایه‌بر باشد.

منافعی که می‌توان انتظار داشت: منافع عمده کاهش فشار بر اراضی کم‌بازده عبارت است از افزایش فرصتها برای استفاده از این اراضی به طریقی که با توانایی تولید آنها مناسبت داشته و ظرفیتهای تولید محدود اما از لحاظ محلی مهم را برای نسلهای آتی حفظ نماید. اصلاحات ارضی، عدالت گسترده اجتماعی، و از طریق تلاشهای اقتصادی، توسعه سریعتر به‌بار می‌آورد. این اصلاحات در بلندمدت،

تولید کشاورزی را نیز افزایش می‌دهد.

همراه با تکنولوژی بهتر در مناطقی که قابلیت تولید بالا است، سودهای مستقیم و فراوان حاصل می‌شود. در واقع تحقیقات انجام گرفته در مناطقی که توان بالقوه آنها برای پاسخ به نهاده‌ها بالاست، شواهدی دال بر سودهای فراوان کشاورزی ارائه می‌دهد. هم توزیع درآمد و هم افزایش تولید هرگاه با اصلاح ارضی همراه گردد، به‌طور ایده‌آل قابل تحصیل خواهد بود.

اقدام‌کنندگان: اصلاح عمده ارضی که حقیقتاً همیشه کاری دردناک و دشوار بوده است، در حیطه قدرت تصمیم‌گیرندگان یک کشور یا یک دولت قرار دارد. اما نفوذی که منشأ آن خارج از دولت می‌باشد، می‌تواند قویاً برله یا علیه آن اقدام کند. باید کمک فنی و اعتبارات، در اختیار کشوری که به اصلاحات ارضی مبادرت ورزیده اما برای اجرای کامل آن به این‌گونه کمکها نیاز دارد، قرار گیرد. کشورهایی که به دلیل اجرای اصلاحات ارضی، دچار کاهش کوتاه‌مدت تولید داخلی می‌گردند، باید از کمکهای غذایی بین‌المللی بهره‌مند شوند. اگرچه سازمانهای بین‌المللی هنوز بر روی این قضیه کار نکرده‌اند، اما بانک جهانی از قبل وامهایی را برای اصلاحات کشاورزی - که با اصلاحات ارضی مرتبط می‌باشد - اختصاص داده است. همان‌گونه که در بالا مورد تأکید قرار گرفت، کسانی که در اصلاحات ارضی ذی‌نفع هستند، باید برای استفاده بهینه از حقوق جدیدشان بر زمین، کمکهایی را به شکل تکنولوژی جدید، سرمایه‌گذاری و نهاده‌ها دریافت دارند. در این رابطه، فائو و سایر سازمانهای بین‌المللی می‌توانند به توسعه اجرای برنامه‌هایی برای اصلاحات ارضی کمک نمایند.

تلاشهای تحقیقاتی ویژه برای حصول تولید بالا در مناطق مستعد باید در چارچوب تحقیقات کلی کشاورزی قرار داده شود. عملاً این بدان معنی است که تمام اجزای سیستم تحقیقات کشاورزی در سطح جهان باید تقویت شود.

در کشورهای توسعه‌یافته، اولویتها را باید وارونه ساخت؛ زیرا کشورهای توسعه‌یافته برای برپا داشتن سیستم‌های تحقیقات کشاورزی خود، به کمک بیشتر از خارج نیاز خواهند داشت. بعضی به سیستم‌های بنیادی نیازمندند؛ در حالی که سایرین به کمک ویژه با کیفیت عالی در مناطق محدود احتیاج دارند. در اینجا آژانس‌های بین‌المللی مانند فائو (که سالیان متمادی از نقش خود در حمایت از تحقیقات در کشورهای توسعه‌یافته غفلت ورزیده است)، یونسکو، و سایر آژانس‌های وابسته به سازمان ملل همچنین سازمانهای دوجانبه متعدد می‌توانند افزایش یابند. بویژه کمک رو به زوال به مراکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی تحت نظارت گروه مشاور تحقیقات کشاورزی بین‌المللی باید از سرگرفته شده و افزایش یابد. منطقه رو به توسعه‌ای که نیاز فوری به نتایج عملی تحقیقات دارد، آفریقا می‌باشد؛ یعنی جایی که تولید سرانه کشاورزی کاهش یافته و فشار بر منابع زمین ممکن است به خسارات گسترده منجر گردد.



همچنین در آفریقا است که سیستم‌های ملی تحقیقات کشاورزی، کمتر از هر جای دیگر توسعه یافته و بسیاری از کشورها آن قدر کوچکند که قادر به برپاداشتن سیستم‌های تحقیقاتی مؤثر که از آن خودشان باشد، نمی‌باشند.

### سودهای بالقوه

تعیین سودهای بالقوه چنین مجموعه وسیعی از اقدامات که در اینجا پیشنهاد گردید، دشوار است؛ اما بعضی تحقیقاتی که اخیراً انجام گرفت، برآوردهایی را درباره سودهای برخی از اجزا ارائه می‌دهد. تأثیر اجرای سناریوی پیشنهادشده در اینجا را می‌توان از مقایسه سناریوی الف در کتاب فائو تحت عنوان کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰ با (سناریوی جاری) استنتاج کرد. رشد تولید ۹۰ کشوری که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، در سناریوی الف سالانه ۳/۸ درصد و در سناریوی جاری ۲۷ درصد در سال است. مصرف مواد غذایی، روازنه ۱۵۶ کالری بیشتر بوده و شماره گرسنگان و سوءتغذیه‌شوندگان از ۳۸۷ میلیون به ۲۴۲ میلیون کاهش می‌یابد. (حتی برطبق سناریویی که خوش‌بین‌تر می‌باشد، طرحهای عمده توزیع درآمد و غذا برای حل مشکلات تغذیه‌ای فقیرترین اقشار لازم می‌باشد.) در حالی که این‌گونه اصلاحات، کشورهای توسعه‌یافته را از قید وارد کردن مواد غذایی از کشورهای توسعه یافته رها نمی‌سازد، اما رشد واردات مواد غذایی را کند ساخته و عایدات ناشی از صدور محصولات کشاورزی را مضاعف می‌کند. بنابراین پیامهای اصلی این مقاله عبارت است از اینکه برای افزایش تولید کشاورزی تا سطوح لازم، کارهای زیادی می‌توان انجام داد؛ و اینکه نیل به تغییرات تکنولوژیکی لازم برای حفاظت بیشتر منابع، نه عظیم و نه دشوار است. درعین حال، رشد بی‌سابقه تقاضا برای محصولات کشاورزی، توجه و منابعی را طلب می‌کند که تاکنون به آن اختصاص نیافته است. علاوه بر این، حتی اگر منابع افزایش یابد، در صورتی مؤثر خواهد بود که انگیزه‌های کشاورزان و نهادهایی که آنان را راهنمایی کرده و به آنان خدمات می‌رسانند، بهبود یابد. این اصلاحات باید در تمام سطوح شروع گردد - توسط سازمانهای بین‌المللی، دولتها، ارگانهای مهم و خود کشاورزان.

## آب شیرین

نقش آب در توسعه  
اکوسیستم آب شیرین  
منابع  
اساس برآورد تقاضا برای منابع آب  
نقش آب در بهداشت  
چهار کشور عمده مصرف‌کننده آب  
نقش آژانس‌های چندملیتی  
پیش‌بینی مصرف  
اولویتها و یک دستور کار  
(پتر پ. راجرز)

### نقش آب در توسعه

اگرچه گفتهٔ منسوب به ویستان هیوآدن که (اندکند کسانی که از بی‌عشقی مرده‌اند؛ بسیارند کسانی که از بی‌آبی مرده‌اند)، به‌طور تحت‌اللفظی درست است، اما احتمالاً عشق، نقشی بزرگتر از آب در توسعه ایفا می‌کند. در حالی که نوشتجات فنی، آب را مافوق تمام دیگر ترکیبات شیمیایی که انسان با آن سروکار

دارد، قرار می‌دهد، آب بعنوان یک کالا، تنها تا زمانی که نوع بشر را در رسیدن به آرزوهایش مثلاً عشق، زیبایی یا زندگی بهتر اقتصادی یاری می‌دهد، مهم است. تنها با نگرستن به آب در این شرایط است که می‌توانیم منبع آن را به‌طور معقول ارزیابی نموده و برای استفاده خردمندانه از آن برنامه‌ریزی کنیم.

آب، کالا است. آب نهاده‌ای است برای سایر فرایندها. آب به‌طور مستقیم توسط انسان و حیوانات مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طور خلاصه، آب ذاتاً هدف نیست. این نکته ظاهراً آشکار، تأکید را توجیه می‌کند؛ زیرا مردم منفرداً آب را این‌گونه درک می‌نمایند؛ اما هنگامی که تصمیمات جمعی درباره مصرف آن اتخاذ می‌کنند، گونه‌ای دیگر با آن رفتار می‌کنند. شاید مشکل این باشد که مردم آب را به‌صورت منبع دارایی مشترک درک می‌نمایند؛ در حالی که برای بسیاری از موارد استفاده، کالایی صرفاً اقتصادی است. مردم معمولاً و اشتباهاً آب را کالایی آزاد می‌دانند که می‌توانند آن را به‌طور دلخواه مصرف کرده، تلف نمایند.

به دلیل اینکه زمان درازی بدین‌گونه به آب نگریسته شده، ارزیابی تقاضا برای آب به معنای اقتصادی و فنی‌اش دشوار است. اغلب به آب به‌صورت یک نیاز نگریسته می‌شود و مقادیر لازم آن برای آینده پیش‌بینی می‌گردد. طبیعتاً اگر آب تلف شده است، بنابراین پیش‌بینی اتلافهای بیشتر، به نیازهای عظیم و مناقشه بر سر موجودیت آن منجر می‌گردد.

اکثر مردم، در بخشهای پرآب جهان زندگی می‌کنند؛ که با توجه به اینکه توزیع فعلی جمعیت در جهان، منعکس‌کننده الگوهای اسکانی است که در آغاز دوره نئولیتیک توسعه یافت، تعجب‌آور نمی‌باشد. اما نرخهای اخیر افزایش جمعیت در کشورهای کمتر توسعه‌یافته مناطق حاره - که پرآب تلقی نمی‌شوند - شگفت‌انگیز است. در کشورهایی مانند چاد، مالی و کنیا، نیاز جمعیت به آب هنوز از حد متوسط تأمین آب فراتر نرفته؛ اما متغیر بودن تأمین به گونه‌ای است که تأمین بالفعل آب بندرت برابر یا حتی کمتر از حداقل نیازها بوده است.

اصولاً تقاضا برای آب را با استدلال مقدار مصرف جاری (نوع مصرف) به نسبت سطح جمعیت و رشد اقتصادی پیش‌بینی شده، برآورد می‌کنند. متأسفانه این‌گونه پیش‌بینیها، این حقیقت اقتصادی را نادیده می‌انگارند که تقاضاهای مصرف‌کنندگان و صنایع، منعکس‌کننده بهای یک منبع، سطح درآمد جمعیت و سایر عوامل می‌باشند.

آب تقریباً در هرکاری که مردم می‌کنند، مورد استفاده دارد. هیچ ماده دیگری با این وسعت، در صنایع به‌کار نمی‌رود. تولید انرژی، آب را به‌طور مستقیم و غیرمستقیم مصرف می‌کند. آب اساس ماهیگیری و تفریحات خارج از خانه می‌باشد. آب وسیله مهم حمل و نقل، خنک‌سازی، آبیاری و تخلیه مواد زاید می‌باشد (به جدول ۹-۱ نگاه کنید). در اینجا، میزان آب لازم برای آبیاری را بویژه باید خاطر نشان ساخت.

در یک کشور رو به توسعه که یک ساکن شهر، ۷ تا ۱۵ مترمکعب و یک ساکن روستا، ۲ تا ۴ مترمکعب آب برای مصارف خانگی مصرف می‌کند، معادل ۸۳۰ مترمکعب آب برای تولید برنجی که یک نفر در سال مصرف می‌کند، آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین برای بهبود رژیم غذایی به مقداری معادل نیم تن غله برای هر نفر در هر سال، به ۱۷۰۰ مترمکعب آب مصرفی کشاورزی برای هر نفر در هر سال نیاز است.

تقاضا برای آب، به ایجاد بعضی از بزرگترین پروژه‌های ساختمانی که تا کنون به آن اقدام ورزیده شده و همچنین به طرح‌های تعدیل هوا منجر گردیده است. این‌گونه اقدامات، اکوسیستم‌های زیربنایی را شدیداً تغییر داده و بسیاری از آنها، اثرات غیرعدم بر سیستم‌های آبی داشته‌اند. به‌طور کلی تر باید بگوییم که آب یکی از آن منابعی است که بیش از همه مورد استفاده غلط واقع شده است. تخلیه مواد زاید و مدیریت غلط پروژه‌های آبی، به نتایج تأسف‌بار از جمله شیوع شستوسومیازیس که عفونتی ضعیف کننده می‌باشد و قریب ۲۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان به آن مبتلا هستند، منجر می‌گردد. حتی آن دسته از اقداماتی که در ردیف پروژه‌های توسعه آب قرار نمی‌گیرد، ممکن است اکوسیستم‌های آبی را شدیداً تغییر دهد. مثلاً خاک و مواد مغذی که در نتیجه فعالیت‌های زراعی و ساختمانی به دریاچه‌ها و رودها سرازیر می‌شود، همراه با موادی که انسان به این آب‌ها می‌ریزد، رودها و دریاچه‌ها را که زمانی ارزشمند بودند، به منبع امراض و سموم تبدیل می‌کند.

## اکوسیستم آب شیرین

در هر اکوسیستم، هرچیزی با چیز دیگر ارتباط می‌یابد. اکوسیستم‌های آب شیرین برای تحلیل و درک، دشوارتر از اکوسیستم‌های خشکی می‌باشند؛ زیرا مواد شیمیایی و مواد مغذی از طریق فرآیندی بسیار پیچیده توسط آب حمل می‌شوند.

یک راه تصور کردن اکوسیستم‌های آبی آب‌های شیرین عبارت است از مشاهده سیکل‌های غذایی و هیدرولوژیکی. سیکل هیدرولوژیکی، بیانگر عبور آب از لیتوسفر و تروپسفر می‌باشد (به شکل ۹-۱ نگاه کنید). اکوسیستم‌های آبی با هر تمرکزی از آب، در این سیکل موجود می‌باشند - در دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، مرداب‌ها، اقیانوس‌ها، رطوبت خاک و آب‌های زیرزمینی. به عبارتی، اکوسیستم آب شیرین، دستگاهی طبیعی است که دائماً سیستم‌های پمپاژ و تقطیر را به‌کار می‌اندازد. خورشید، انرژی گرمایی را تزریق می‌کند که همراه با جاذبه زمین، آب را به حرکت در می‌آورد. اگرچه این چرخه آب نه آغاز و نه پایانی دارد، اما اقیانوس منبع اصلی، اتمسفر عامل تحویل، و زمین مصرف کننده است. در این سیستم، بجز آن مقدار اندک آبی که به صورت هیدروژن یا اکسیژن در واکنش‌های شیمیایی جدا می‌شود هیچ آبی

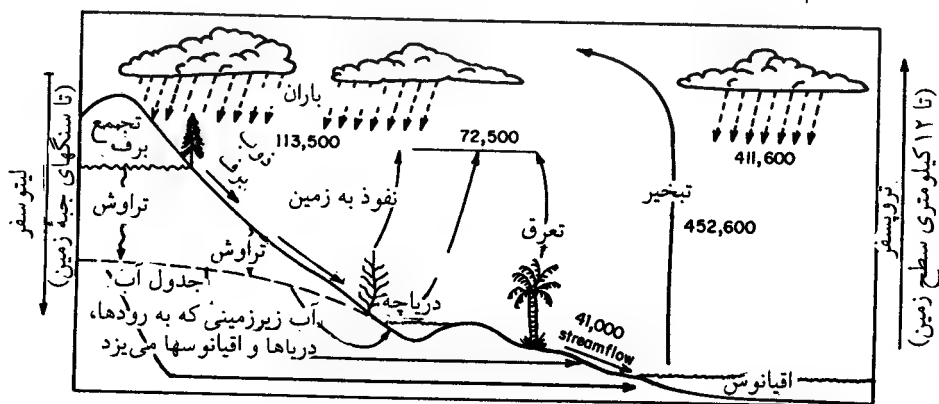
جدول ۱-۹. نرخهای نمونه مصرف آب در فعالیتهای منتخب

صنعت	دامنه جریان، مترمکب در هر تن محصول	مترمکب در هکتار
کنسرو سازی:	۵۰-۷۰	-
لویاسبز	۱۵-۲۰	-
ملو و گلابی	۱۵-۲۰	-
شیمیایی:		
آمونیاک	۱۰۰-۱۳۰	-
لاکتوز	۶۰-۸۰۰	-
غذا و نوشابه:		
آبجو	۱۰-۱۶	-
نان	۲-۳	-
بسته بندی گوشت	۱۵-۲۰	-
لبنیات	۱۰-۲۰	-
پالپ و کاغذ:		
پالپ	۲۵۰-۸۰۰	-
کاغذ	۱۲۰-۱۶۰	-
منسوجات:		
رنگبری	۲۰۰-۳۰۰	-
رنگرزی	۳۰-۶۰	-
تولید نیروی برق:		
آب خنک کننده	-	۱۹۰ (لیتر بر کیلووات ساعت)
آبیاری:		
پنبه (اکلایم ایالات متحده)	۲۹۰۰۰	۹۹۰۰
برنج (آب و هرای حاره ای)	۵۰۰۰	۱۵۰۰۰
گندم (اکلایم ایالات متحده)	۳۰۰۰	۸۱۰۰
ذرت (کلرادو ایالات متحده)	۶۰۰	۴۰۰۰
شهری، تجاری و خدمات عام المنفعه	لیتر برای هر نفر در هر روز	مترمکب برای هر نفر در سال
ایالات متحده (میانگین ۱۹۸۳)	۴۵۳	۱۶۵
بستن (۱۹۷۸)	۸۸۳	
فرانکفورت، آلمان (۱۹۷۸)	۱۵۱	
آب لوله کشی کشورهای توسعه یافته (۱۹۹۳)	۱۲۰-۲۴۰	
کشورهای توسعه یافته، آب دستفروشی	۲۰-۴۰	۷-۱۵
نایروبی (۱۹۶۸)	۱۵۲	

الف- شامل مقادیر محتاطی آب می باشد که در سیستم از میان می رود، احتمالاً تا ۴۰ درصد.

از میان نرفته و هیچ آبی هم به وجود نمی آید. اما آبی که در دسترس مصرف کننده قرار می گیرد، ممکن است به علت ایجاد تغییر در منبع یا به طور معمولتر در عامل تحویل دچار نوسان شود. نوسانات بزرگ در جو و اقیانوسها، باعث پیدایش عصر یخ و بیابانها بوده و حتی اکنون هم تغییرات محلی کوچکتر در چرخه هیدرولوژیکی، سیل و خشکسالی پدید می آورد.

تبخیر، تراکم و بارش، سه مرحله مهم در چرخه هیدرولوژیکی می باشد. جو، رطوبت خود را از تبخیر آب اقیانوسها، دریاچه ها، رودخانه ها و خاک مرطوب و همچنین از تفرق گیاهان در فرآیندی که به تبخیر و تفرق موسوم است، می گیرد. جریانهای هوا، بخار آب را به مسافتات دور می برند. در این هنگام ممکن است تراکم، تشکیل ابر و بارش رخ می دهد. در طی بارش، قدری از آب در هوا تبخیر می شود؛ اما بخش اعظم آب، به زمین، آبهای سطحی و پوشش گیاهی می رسد.



شکل ۹-۱: چرخه هیدرولوژیکی که اندازه تقریبی اجزا را به متر مکعب نشان می دهد.

بخشی از بارانی که به پوشش گیاهی می رسد، بر روی رأس درختان باقی مانده و مجدداً تبخیر می شود و بخشی از رأس درختان به پایین چکیده یا به علت تکان باد به پایین ریخته و نهایتاً به زمین می رسد. بخشی از آبی که به زمین می رسد، در زمین نفوذ می کند؛ بخشی از آن در گودالها جمع می شود؛ و بخشی به لایه های عمیقتر تراویده و به آبهای زیرزمینی می پیوندد و مدتهای مدید آنجا می ماند. مثلاً آبی که در بعضی از لایه های آبدار اعماق صحرا وجود دارد، میلیونها سال عمر داشته و اساساً یک منبع نانوراست است.

شرایط اقلیمی، زندگی بر روی زمین را تحت تأثیر قرار داده و محیط فیزیکی و بیولوژیکی را شکل می بخشد که این، به نوبه خود، وضع و ترکیب جو را متأثر می سازد. به عبارت دیگر، بین اجزای گوناگون اکوسیستم، روابط متقابل قوی و منحنیهای بازگشت وجود دارد. فعالیتهای انسانی، وسیعاً تحت تأثیر شرایط اقلیمی و هوا بوده و انسان عمداً یا سهواً هوا، اقلیم، چرخه رطوبت و چرخه های ژئوشیمیایی از

قبیل چرخه کربن را تغییر می‌دهد (تغییری که منجر به تجمع بیش از حد دی‌اکسید کربن در جو می‌شود). بخار جو، مستقیماً به دمای هوا مربوط می‌شود؛ و این هر دو، در فصل تابستان و در عرضهای جغرافیایی پایین، در حداکثر هستند. از جمله استثنائات، صحرای مناطق حاره می‌باشد؛ یعنی جایی که پایین آمدن کند هوا در سیستم‌های پرفشار، همراه با سایر مکانیسمها، بالا رفتن هوا و فرآیند بارش را مانع گشته و در نتیجه باران کم است.

نرخهای بالای تبخیر و خصوصیات بارانهای حاره، مشکلات ویژه‌ای را به پیش می‌نهد. هرگاه باران فصلی باشد، موجود بودن آب فقط به مواقع معینی از سال محدود شده و در بعضی موارد، بارش باران از یک سال به سال دیگر بسیار متفاوت است (بویژه در مناطق نیمه خشک) که مشکلاتی را برای کشاورزی و توسعه در زمینه‌های دیگر به بار می‌آورد.

متغیر بودن بارش، در ثبات اکوسیستم‌ها بسیار مهم است. طبیعت دقیق این تأثیر، به عوامل بی‌شماری بستگی داشته و تعمیم پذیر نیست؛ اما در مناطق نیمه خشک، متغیر بودن می‌تواند ویرانگر باشد. در سطح جهان، میانگین باران سالانه از صفر در بعضی صحرای تا بیش از ۱۰۰۰۰ میلی‌متر در هاوایی متغیر است. در بیابان ایکوئیک در کشور شیلی، در یک دوره ۱۴ ساله، اصلاً باران نیامد؛ در حالی که تنها در عرض یک‌سال، ریزش ۲۲۰۰۰ میلی‌متر باران در چراپونجی در کشور هندوستان ثبت گردیده است. در منطقه ساحل در قاره آفریقا در اواخر دهه ۱۹۶۰، کاهش معادل ۲۰ تا ۵۰ درصد در یک دوره ۶ ساله، شدیداً به کشاورزی، دام، شیلات و اقتصادهای ملی لطمه وارد آورد و اثرات سیاسی و اجتماعی فراوانی نیز به همراه داشت. به نظر می‌رسد که خشکسالی مشابهی در جنوب قاره آفریقا در حال وقوع است. معلوم نیست که کاهش باران، نشانه نوسانات غیر منظم است یا بخشی از تغییر اقلیمی بلند مدت.

## منابع

با توجه به مقادیر عظیم آب که در هیدروسفر وجود دارد، دشوار می‌توان درک کرد که چگونه آب ممکن است نادر باشد. مع‌ذلک آبی که در مناطق مسکونی کره زمین برای مصرف انسان بر یک اساس قابل دوام وجود دارد، به‌طور ناراحت‌کننده‌ای به نیازهای بالقوه نزدیک می‌شود و این بدان معنی است که روند معتدل ساختن این نیازها باید هرچه زودتر آغاز گردد. جامع‌ترین مطالعه درباره موازنه آب در جهان، توسط لوویج انجام گرفته است (به جدول ۹-۲ نگاه کنید). او تخمین می‌زند که مجموع بارش، سالانه ۵۲۵/۱۰۰ کیلومتر مکعب باشد (۱ کیلومتر مکعب برابر است با  $10^9 \times 264/2$  گالن ایالات متحده، میانگین جریان سالانه رودخانه کلرادو در محل یوما در ایالت آریزونا، در حدود ۱۲ کیلومتر مکعب است). در مقام مقایسه با این، انحراف مسیر جریانهای آب برای مصرف انسان در سال ۱۹۷۰، در حدود ۳۵۰۰

جدول ۹-۲: موازنه سالانه آب جهان

عناصر موازنه آب	حجم (کیلومتر مکعب)	عمق (میلیمتر)
مساحت اراضی پیرامون (۱۱۶/۸ میلیون کیلومتر مربع):		
بارش	۱۰۶۰۰۰	۹۱۰
هرز آب	۴۱۰۰۰	۳۵۰
تبخیر و تعرق	۶۵۰۰۰	۵۶۰
مساحت زمین محصور (۳۲/۱ کیلومتر مربع):		
بارش	۷۵۰۰*	۲۳۸
تبخیر و تعرق	۷۵۰۰	۲۳۸
اقیانوسها (۳۶۱/۱ میلیون کیلومتر مربع):		
بارش	۴۱۱۶۰۰	۱۱۴۰
جریان آب رودخانه‌ای	۴۱۰۰۰	۱۱۴
تبخیر	۴۵۲۶۰۰	۱۲۵۴
جهان (۵۱۰ میلیون کیلومتر مربع):		
بارش	۵۲۵۱۰۰	۱۰۳۰
تبخیر و تعرق	۵۲۵۱۰۰	۱۳۳۰

منبع: م. ی. لوییچ، منابع آب جهان و آینده آن، ترجمه انگلیسی، ویرایشگر: ر. ن. نیس، ص ۵۶ (واشنگتن دی. سی.: انجمن ژئوفیزیکی امریکا، ۱۹۷۹).

\* شامل ۸۳۰ کیلومتر مکعب یا ۲۶ میلتر هرز آب.

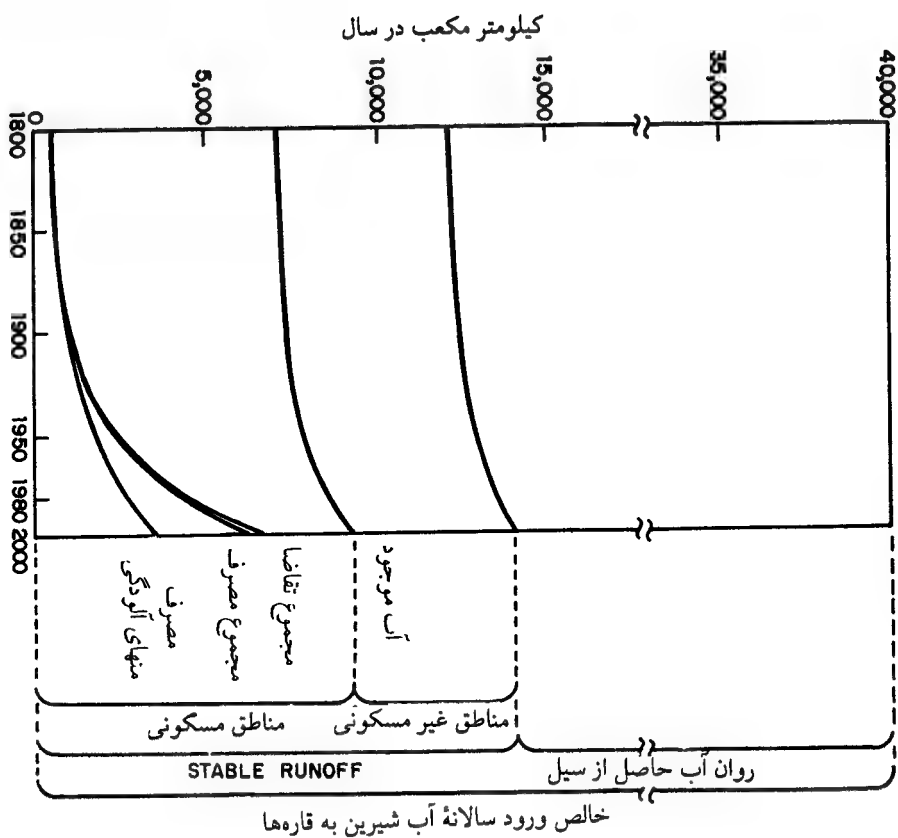


کیلومتر مکعب بود و براساس سطح مصرف، تخمیناً ۵۸۰۰ کیلومتر مکعب توسط آلودگی آنتروپوژینکی آلوده می‌شود. متأسفانه اکثر بارش - ۴۱۱۶۰۰ کیلومتر مکعب یا ۷۸ درصد - بر فراز اقیانوسها بوده و به همین دلیل در دسترس انسان نمی‌باشد. تنها ۱۴۰۰ کیلومتر مکعب به صورت جریانهای ثابت<sup>۱</sup> در دسترس می‌باشد. مابقی به صورت سیل مستقیماً روانه دریاها می‌شود. از ۱۴۰۰۰ کیلومتر مکعب، ۵۰۰۰ کیلومتر مکعب در مناطقی است که به طور پراکنده مسکونی می‌باشد و بدین ترتیب تنها ۹۰۰۰ کیلومتر مکعب برای مصارف انسان مهیا است. بنابراین، نسبت مصرف (از جمله رقیق سازی مواد زاید) به منابع مهیا، ۳۸ تا ۶۴ درصد نوسان دارد؛ در حالی که اگر مصرف با مجموع بارش مقایسه می‌شد، این نسبت باید یک درصد می‌بود.

مقدار آبی که در هیدروسفر کره زمین ذخیره می‌شود، سه درجه بزرگی بیشتر از بارش سالانه می‌باشد. مجموع آب شیرین و شور (از جمله بخار آب) در هیدروسفر، ۱۴۵۴ میلیون کیلومتر مکعب تخمین زده می‌شود. از مجموع ۸۴/۴ میلیون کیلومتر مکعب آب شیرین، تقریباً ۶۰ میلیون کیلومتر مکعب آب زیرزمینی، ۲۴ میلیون کیلومتر مکعب به صورت لایه‌های یخی، ۲۸۰۰۰۰ کیلومتر مکعب در دریاچه‌ها و مخازن، ۸۵۰۰۰ کیلومتر مکعب به صورت رطوبت خاک، تنها ۱۲۰۰ کیلومتر مکعب در رودخانه‌ها، و فقط ۱۴۰۰۰ کیلومتر مکعب در هر زمان در جو می‌باشد. این بدان معنی است که تمام مقدار رطوبتی که در جو ذخیره شده، هر ده روز تجدید می‌شود؛ و ذخیره آب رودخانه‌ها، هر یازده روز تغییر می‌کند.

اگرچه به نظر نمی‌رسد که به طور کلی در منابع جاری آب، کمبودی وجود داشته باشد، اما اگر مصرف آب در طی بیست سال آینده دو برابر شود و هیچ اقدامی برای افزایش روان آب ثابت صورت نگیرد، کمبود آب به مشکلی جدی بدل خواهد شد (به شکل ۹-۲ نگاه کنید). به علاوه، وضع کلی منابع آب، بسیاری از موارد کمبود را حتی در سطح فعلی مصارف انسان - یعنی در سطح ملی و منطقه‌ای - پوشیده نگاه می‌دارد. مثلاً روان آب آفریقا در هر واحد سطح، تنها در حدود یک پنجم امریکای جنوبی و نصف میانگین جهانی می‌باشد. دلیل این امر آن است که در آفریقا، بارش نسبت به مناطق دیگر جهان کم و تبخیر و تعرق بیشتر است. بر یک مبنای سرانه، این آسیا است که موجودی آب آن، تنها نصف میانگین جهانی بوده و آفریقا تقریباً به طور دقیق میانگین جهانی ۸۵۶۲ مترمکعب برای هر شخص در سال را دارا می‌باشد. علی‌رغم روان آب کم در هر واحد سطح، اقیانوسیه به دلیل جمعیت اندک، دارای

۱. روان آب ثابت، آن بخش از روان آب است که از جریانات زیرزمینی به داخل رودخانه‌ها می‌ریزد (گاهی اوقات جریان پایه یا روان آب مداوم یا روان آب هوای مطبوع نامیده می‌شود). این یک برآورد محافظه کارانه از آب موجود است زیرا انحراف فصلی و امکان ذخیره سازی را نادیده می‌گیرد. ذخیره فصلی در مخازن سطحی، احتمالاً کم باقی می‌ماند در حالی که پتانسیل تغذیه آب زیرزمینی از اوج جریانهای فصلی، به طور بالقوه به همین حجم و خیلی ارزانتر است. لوویج ظرفیت سطحی سال ۱۹۷۴ را ۱۸۵۵ کیلومتر مکعب در سال و با حداکثر ۵۵۰۰ کیلومتر مکعب در سال برآورد می‌کند. ذخیره‌های بالقوه آب زیرزمینی در همین حدود - ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰ کیلومتر مکعب در سال - پیش‌بینی می‌شود.



شکل ۹-۲: عرضه و تقاضای جهانی آب منبع: آمبروگی، ۱۹۸۰

۶ برابر سطح سرانه جهانی می‌باشد. امریکای لاتین تقریباً چهار برابر میانگین سرانه جهانی، آب دارد.

## اساس برآورد تقاضا برای منابع آب

تئوری اقتصادی منابع نادر - که اصلاً در قرن نوزدهم توسط ریکاردو و مالتوس ارائه شد - به پیچیدگی آب به عنوان یک منبع اقتصادی نمی‌پردازد. می‌توان به آب به صورت یک منبع نوزا و نانوزا نگریست. آب در مقیاس جهانی و اغلب محلی، بویژه هر جا که آب از باران یا رودخانه‌ها تأمین می‌شود، نوزا است؛ اما آب در مناطقی که از منابع زیرزمینی و به مقداری که نرخ طبیعی تغذیه مجدد منبع بالاتر است و آبهای سطحی از قبیل دریاچه‌ها و رودخانه‌ها به طور دایم آلوده گشته‌اند نانوزا می‌باشد.

بعضی از خصوصیات آب، کاربست دقیق تئوریهای اقتصادی منابع عمومی را دشوار می‌سازد. مثلاً آلودگی، عوارض خارجی شناخته شده‌ای دارد که در آن، مصرف آب توسط یک شخص یا یک گروه، مصرف آن را توسط کسانی که دورتر و در مسیر آب زندگی می‌کنند، تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مقابل، در مناطقی که آب فراوان وجود دارد، مصرف آب عمومی است؛ زیرا مصرف توسط یک شخص، مصرف توسط دیگری را مانع نمی‌شود. اما بعضی صرفه‌جوییهای مقیاس در تأمین آب، به انحصارات طبیعی منجر می‌گردد. عوارض خارجی، استفاده به عنوان کالای عمومی، و انحصارات، موجودیت بازارهای خصوصی آب را به زیر سؤال می‌برد. آب را به زیر سؤال می‌برد. بنابراین، تحلیل‌های اقتصادی متعارف، قبل از آنکه در مورد توسعه آب به کار بسته شود، باید وسیعاً تعدیل گردد.

## تقاضا برای آب شیرین

تقاضا برای آب شیرین، تابع مصارف ویژه آب و خصوصیات مصرف‌کنندگان می‌باشد. برای یک مصرف خاص در یک منطقه اقلیمی خاص، تقاضا برای آب شیرین، تابع درآمد مصرف‌کننده (یا ساختار دارایی) و بهای آب می‌باشد. در حقیقت، برای تمام مصارف بجز مصارف خانگی، در صورت برابر بودن سایر عوامل، بهای آب باید عامل تعیین کننده مصرف آب باشد. متأسفانه، اکثر تحقیقات درباره مصرف آب و تقاضای آن، یا پیامدهای ناشی از قیمت و درآمد که اهمیت آماری داشته باشند را در بر نداشته یا اصلاً در پی این نتایج نبوده و بیشتر، نیازها را گزارش کرده‌اند تا تقاضا.

اکثر تحقیقاتی که تقاضای اقتصادی برای آب را مورد ارزیابی قرار داده‌اند، بر روی مصارف شهری و کشاورزی تمرکز کرده و توجه اندکی به تقاضا برای آب جهت مصارف تفریحی و حمل و نقل، کنترل سیلاب، مدیریت آبهای زاید و آب به منظور خنک سازی مبذول داشته‌اند. از آنجا که تقریباً تمام این تحقیقات براساس اطلاعات جمع آوری شده از امریکای شمالی می‌باشد، باید به هنگام تعمیم آنها به

سایر نقاط دنیا، نهایت احتیاط را مبذول داشت. حتی در ایالات متحده، این تحقیقات مربوط به تقاضا، وسیعاً برای کنترل مصرف آب و پیش‌بینی تقاضا مورد استفاده قرار نگرفته است. مثلاً جدیدترین ارزیابی ملی آب توسط شورای منابع آب ایالات متحده (۱۹۷۸)، روشی مبتنی بر نیاز و نه مبتنی بر تقاضای اقتصادی را در مورد پیش‌بینی مصارف آب برای سال ۲۰۰۰ در پیش می‌گیرد.

## تقاضای شهری برای آب

این نکته مورد توافق عمومی است که تقاضای اقتصادی برای آب، تابع بهای طلب‌شده می‌باشد؛ بدون توجه به اینکه آیا مقدار آب اندازه‌گیری می‌شود یا خیر، طبیعت سایر محدودیت‌های تأمین آب، درآمد و سایر خصوصیات اقتصادی - اجتماعی مصرف‌کنندگان، و عوامل اقلیمی و فرهنگی محلی. انتظار می‌رود که قیمت، تقاضا برای آب را به‌طور منفی تحت تأثیر قرار دهد - یعنی قیمت‌های بالا، به مصرف کمتر منجر می‌شود؛ به عبارت اقتصادی، این بدان معنی است که کشش قیمت، منفی است. مطالعاتی که بر روی تقاضا برای آب انجام گرفته، اکثراً در این موضوع که رابطه قیمت با تقاضای مصرف، منفی است، توافق دارند. به علاوه آنها توافق دارند که تقاضا برای آب، بالنسبه کشش‌ناپذیری قیمت است. دامنه مقادیر نمونه برای حساسیت قیمت در مطالعات انجام شده، از ۰/۱۵ تا ۰/۷ - می‌باشد که بدین معنی است که یک افزایش ده درصدی در قیمت، باعث کاهش تقاضا برای آب بین ۱/۵ و ۷ درصد می‌شود. بسیاری از مطالعات برنامه‌ریزی، از این حقیقت غفلت می‌ورزند که آب در مقابل قیمت، عکس‌العمل نشان می‌دهد؛ و این، منجر به روشی غیر یقینی برای قیمت‌گذاری می‌گردد که منعکس‌کننده هزینه‌های مهندسی تأمین آب بوده و نه ارزشهای اجتماعی. هرگاه هزینه‌های نهایی، از هزینه‌های متوسط بیشتر باشد، قیمت‌گذاری براساس متوسط هزینه که توسط اکثر دست‌اندرکاران آب توصیه شده و ارگانهای حرفه‌ای مانند انجمن تأسیسات آبی آمریکا آن را تأیید می‌کنند، ممکن است به تخصیص غلط منابع به‌طور جدی منجر شود.

کنتورهای آب هم وسیله‌ای برای محدود ساختن تقاضا می‌باشد. در ایالات متحده، مطالعاتی که در طی آن آبهای اندازه‌گیری شده با کنتر با آبهای غیر اندازه‌گیری شده مقایسه شده‌اند، به این نتیجه رسیدند که آبهایی که با کنتر اندازه‌گیری شده بود، مصرف خیلی کمتری را نشان می‌داد. بخش اعظم این تفاوت، به آبهایی مربوط می‌شود که در خارج از خانه مصرف می‌گردد - مثلاً برای آبیاری چمن یا شستن اتومبیل. آبیاری چمن توسط مصرف‌کنندگانی که دارای کنتر آب بودند، تنها ۴۵ درصد مصرف‌کنندگانی بود که فاقد کنتر آب بودند. به نظر می‌رسد که ارائه کنترهای آب، به تنظیم دائمی مصرف کمتر آب منجر شود. یک مطالعه ۱۳ ساله در شهر بولدر در ایالت کلرادو نشان داد که مصرف خانگی آب و مصرف آب

برای آبیاری چمن، به ترتیب ۶۵ درصد و ۵۱ درصد مقدار آب مصرفی قبل از نصب کنتور بود. مطالعه مشابهی بر روی ساکنان آپارتمان در کشور اسرائیل - که فاقد چمن برای آبیاری بودند - نشان داد که مصرف آب توسط خانوارهایی که در مصرف آن دقت می‌کردند، بعد از نصب کنتور، ۷۵ درصد مقداری بود که قبل از نصب کنتور مصرف می‌کردند.

تصور می‌رود که ممنوع ساختن مصارف خارج از منزل آب در امریکای شمالی، مصرف آب را تا ۸۵ درصد معمولی کاهش دهد. این‌گونه ممنوعیتها، اصولاً به‌هنگام خشکسالی و مواقع پرمصرف تابستان تحمیل می‌شود.

یک شکل محدود ساختن مصرف آب که عموماً در کشورهای توسعه‌یافته به مورد اجرا گذارده می‌شود، عبارت است از جاری شدن آب در شیرها در ساعات معینی از روز یا در مواقع معینی از سال. این روش بسیار مؤثری برای محدود ساختن تقاضا است (اگرچه افراد غنی، بر فراز پشت‌بامها منبع آب ساخته و به‌هنگامی که آب از شیرها جاری می‌شود، این منبعها را پر می‌کنند و مصرف را بالا می‌برند). اما این اقدام به دلایل بهداشت عمومی توصیه نمی‌گردد؛ زیرا هنگامی که آب قطع می‌گردد، فشار سیستم توزیع کم شده و به‌جای اینکه آب از لوله بچکد، از خارج به درون لوله‌ها راه یافته و باکتریها و سایر مواد آلوده‌کننده را با خود به داخل لوله‌ها می‌برد. علاوه بر این، وسایل ذخیره‌سازی آب به‌طور موقت در مناطق مسکونی ممکن است خود به یک منبع آلودگی تبدیل شود. اغلب اگرچه شهرها آب‌عاری از آلودگی و تمیز به سیستم وارد می‌کنند، اما آب آلوده و بالقوه خطرناک، از شیرهای منازل یا شیرهای آب فشاری کنار معابر بیرون می‌آید.

به‌نظر می‌رسد که درآمد و تعداد اعضای خانوار، مهمترین عامل اجتماعی-اقتصادی در امر تقاضای شهری برای آب باشد. به‌طورکلی هر قدر که خانواده‌ای ثروتمندتر باشد، آب بیشتری مصرف می‌کند. مطالعات انجام شده در ایالات متحده، کشش نمونه درآمد را بین  $+0.3$  تا  $+0.5$  نشان می‌دهد. با یک افزایش ده درصدی در درآمد خانواده، مقدار آب مصرف‌شده بین ۳ تا ۵ درصد افزایش می‌یابد. افزایش مصرف، با بزرگی خانواده (اشخاص هر خانواده) که گه‌گاه (کشش نفرت) نامیده می‌شود، ارزش نمونه‌ای در حدود  $+0.4$  دارد. به‌عبارت دیگر، اگر بزرگی متوسط یک خانواده، ده درصد افزایش یابد، مصرف آب ۴ درصد افزایش خواهد یافت. خصوصیات دیگر از قبیل سن متوسط افراد خانواده، در بعضی مطالعات تحقیقی به‌عنوان عامل مطرح‌شده و اثرات کوچکی دارد که اغلب غیرقابل پیش‌بینی است. به‌طورکلی این اثرات به‌هنگام پیش‌بینی تقاضا، ملحوظ نظر قرار نمی‌گیرد؛ مگر آنکه دلایل محکمی برای وارد کردن آنها موجود باشد.

اتخاذ آگاهانه مکانیسم‌های قیمت‌گذاری برای محدود ساختن تقاضای آب و تحصیل راه‌حلهای

اقتصادی نسبتاً مؤثر، به طور گسترده پیروی نشده است. تحولات اخیر در ایالات متحده، نشان دهنده بهبودهای قابل توجه در حفاظت آب به هنگام مطالبه قیمت نهایی برای آب می باشد. تجربه چندین شهر در جنوب غربی نشان می دهد که هرگاه حرکتی به سوی قیمت گذاری بر مبنای هزینه نهایی انجام گرفته، صرفه جویی فراوانی در مصرف آب پدید آمده است. مقایسه نرخهای مصرف و مقادیر پرداخت شده در بستن و فرانکفورت، حاکی از حجم بالقوه صرفه جویی در مصرف آب است (به جدول ۹-۱ نگاه کنید). بستن برای هر مترمکعب آب، ۰/۲۶ دلار (یک دلار برای هر هزار گالن)؛ و فرانکفورت برای هر متر مکعب، ۰/۷۵ دلار (۲/۸۲ دلار برای هر هزار گالن) می پردازد. بستنها به طور متوسط چندین برابر اهالی فرانکفورت، آب مصرف می کنند (با توجه به از دست رفتن سیستماتیک مقادیری آب).

هزینه آب در کشورهای توسعه یافته، اصولاً به همان اندازه هزینه آب در کشورهای توسعه یافته می باشد. مثلاً در سورابایا در کشور اندونزی، بهای آب لوله کشی برای هر مترمکعب، ۰/۱۶۸ دلار (۰/۶۳ دلار برای هر هزار گالن) می باشد؛ و آفروشان آب را از قرار هر مترمکعب، ۰/۳۶ دلار (۱/۳۵ دلار برای هر هزار گالن) می فروشند.

در آسیای شرقی، هزینه آب و مصرف آن در مناطق شهری و روستایی کاملاً متفاوت است. متوسط هزینه آب غیر لوله کشی در شهرها، ۰/۴۹ دلار برای هر مترمکعب (۱/۵۸ دلار برای هر هزار گالن) بوده و متوسط مصرف به ۲/۵۲ لیتر برای هر نفر در روز رسیده است. هزینه آبی که از طریق تانکر فروخته می شود و بعضاً شامل مخارج حمل و نقل نیز می شود، به ۹/۴۶ دلار برای هر هزار گالن رسیده است. بهای آب لوله کشی در شهرهایی که دارای تراکم متوسط جمعیت هستند؛ ۰/۲ دلار برای هر مترمکعب (۰/۷۶ دلار برای هر هزار گالن) برای مصرف سرانه ۲۵ لیتر می باشد. این اطلاعات نشان می دهد که منحنی تقاضا برای آب، نزولی بوده و شیب منحنی احتمالاً به انتها رسیده؛ که به معنای واکنش انعطاف پذیر نسبت به قیمت می باشد. یک کارگر دارای درآمد متوسط در شهر نایروبی ممکن است ۸ درصد از درآمد خود را برای آب بپردازد و برای سوخت، حمل و نقل و وسایل خانه، بیش از این هم می پردازد. متأسفانه استفاده از قیمت گذاری آب به عنوان مکانیسمی برای حفاظت آب در مصارف خانگی در کشورهای توسعه یافته، از لحاظ اقتصادی - اجتماعی بسیار برگشت پذیر است.

### تقاضای کشاورزی برای آب

در بسیاری از کشورها، تقاضای کشاورزی برای آب، بر مجموع تقاضا برای آب چیره می باشد. در ایالات متحده، ۸۳ درصد مصرف آب در سال، به کشاورزی اختصاص دارد. به همین دلیل، تغییرات جزئی در تقاضای کشاورزی برای آب، مقادیر زیادی آب را برای مصارف دیگر آزاد می گذارد. بسیار مهم است که

آب آبیاری، به مؤثرترین وجه مورد استفاده قرار گیرد. اکثر تحلیلها در مورد نیاز به آب برای آبیاری، با رقمی ثابت برای مقدار آبی که هر جریب زمین نیاز دارد، آغاز می‌شود. این امر، دو مشکل را به همراه دارد: اولاً فرقی وجود دارد میان (بهینه بیولوژیکی) و (بهینه اقتصادی). بهینه اقتصادی، نه تنها بیولوژی نباتات آبیاری شونده بلکه هزینه سایر نهاده‌ها و بازده‌ها را نیز مد نظر قرار می‌دهد. حتی اگر بهینه اقتصادی یک محصول، شناخته شده باشد، مشکل دومی بروز می‌کند: اگر هزینه یکی از نهاده‌ها، مثلاً آب، شدیداً تغییر کند، زارع همیشه می‌تواند نوع محصول یا سیستم کشت را تغییر دهد. بنابراین آنچه که مورد نیاز است، عبارت است از منحنی تقاضا جهت آب برای زارعین منفرد برای تمام محصولات.

برخلاف آب شهری، آب آبیاری یکی از اقلام مصرف نهایی نیست؛ بلکه یکی از اقلام تولید میانجی برای محصولات می‌باشد. این ارزش‌گذاری اقتصادی مستقیم منحنی تقاضا را دشوارتر می‌سازد؛ و علت آن، تنوع مصارف مولد آب حتی در مزارع کوچک است. اقتصاددانان کشاورزی، این مسأله را با محاسبه منحنیهای تقاضای مشتق‌شده براساس مصرف بهینه آب در یک مزرعه معین و با یک بهای معین حل کرده‌اند. اصولاً مدل‌های برنامه‌ریزی خطی، برای برآورد این منحنیهای تقاضای مشتق‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرند. مطالعات اخیر در ایالات متحده، دامنه وسیعی از برآوردها را برای کشت قیمت آب آبیاری از ۰٫۳ - تا ۰٫۲ - در مورد قیمتهای بالا نشان می‌دهد. تمام مطالعات، کاهش کشت را به موازات افزایش بهای آب نشان می‌دهند. تجربه در کالیفرنیا نشان می‌دهد که همراه با افزایش قیمت، کارایی در مصرف آب آبیاری سریعاً افزایش می‌یابد. همچنین به موازات بالا رفتن هزینه‌های آب، الگوهای محصول‌گیری به‌سوی محصولاتی که ارزشمندتر بوده و آب کمتری نیاز دارند، تغییر جهت می‌دهد.

قیمت‌گذاری آب آبیاری، در مدیریت آبیاری، اهمیت قاطع دارد؛ اما به‌نظر می‌رسد که دولتها در سراسر جهان با بی‌کفایتی به آن می‌پردازند. مثلاً آب آبیاری از سد اوبرن در تپه‌های سیرا نزدیک ساکرامنتو کالیفرنیا از قرار هر آکر - فوت [حجمی از آب به عمق یک فوت که مساحتی معادل یک آکر را می‌پوشاند] ۶۳ دلار قیمت دارد. اما دفتر احیای ایالات متحده، میانگینی را برای بهای جدید آب نسبت به مجموع هزینه‌های منطقه‌ای پیشنهاد می‌کند که میزان هزینه‌ها را از قرار ۵ دلار برای هر آکر - فوت به ۱۸ دلار برای هر آکر - فوت می‌رساند. ولی برای توجیه کردن پروژه جدید بر مبنای معیارهای اقتصادی، ارزش آب آبیاری می‌باید برای هر آکر - فوت ۶۳ دلار بوده یا اینکه اصلاً سدی ساخته نشود. به‌نظر می‌رسد که روش غیراقتصادی برای تعیین بهای آب آبیاری در سراسر جهان، بومی باشد. در کشور هندوستان، نرخهای آب برای آبیاری برنج، از بین ۹ و ۱۰ درصد ارزش ناخالص محصول در سال ۱۹۰۰ میلادی به بین ۲ و ۳ درصد در حال حاضر کاهش یافته است. این نرخهای پایین، به مصارف شدیداً غیرمؤثر آب منتج گشته و مشکلات مالی فراوانی برای آژانس‌های آبیاری به‌بار آورده است که به‌توق تعمیم و متعاقباً اضمحلال

سیستم‌ها منجر گشته است.

در مناطقی که هزینه آب آبیاری بالا است، مجموعه جالبی از تطبیقها به وقوع پیوسته است. در مناطقی از ایالات متحده که کشاورزان پول بیشتری برای آب آبیاری می‌پردازند (بویره آب زیرزمینی که با پمپاژ به سطح می‌آورند)، آب نسبت به مناطقی که دارای آب سطحی بوده و دولت آن را تأمین می‌کند، با کارایی بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرد - کارایی بیش از ۶۵ درصد در مقایسه با کارایی کمتر از ۴۵ درصد (وزارت داخله ایالات متحده [۱۹۷۸]). در هندوستان، مناطقی که عمدتاً با چاههای لوله‌ای آبیاری می‌شود، عملکرد بهتری نسبت به سایر مناطق دارد. در اینجا حداقل دو عامل در کارند: (۱) کشاورزان مقدار و زمان مصرف آب چاههای لوله‌ای را بیش از آبهای سطحی کنترل می‌نمایند؛ و (۲) انگیزه صرفه‌جویی قوی است؛ زیرا بهایی که کشاورزان برای آب به‌عنوان یک نهاده می‌پردازند، نسبت به نرخهای آب که بر منابع هر آکر - فوت مطالبه می‌شود، بیشتر است.

### تقاضای صنعتی برای آب

اگرچه مصرف صنعتی آب تنها ۵ تا ۱۰ درصد مجموع مصرف آب را در جهان شامل می‌شود، مع‌هذا جزء مهمی از استفاده کلی از آب و سوءاستفاده متعاقب، به‌دلیل مواد سمی‌ای که فاضلابهای صنعتی به اکوسیستم‌های آبی وارد می‌کنند، می‌باشد. در ایالات متحده، ۹۰ درصد آب صنعتی، برای خنک‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. صنایع عمده مصرف‌کننده آب به ترتیب مصرف عبارتند از: صنایع محصولات غذایی، پالپ و کاغذ، مواد شیمیایی، پترولیوم، و فلزات.

تا سال ۱۹۷۵، صنایع ایالات متحده در مجموع، به نرخ استفاده مجدد به میزان ۲/۲ نایل گردید - یعنی آبی که به‌کارخانه وارد می‌شد، قبل از دور ریخته شدن، به‌طور متوسط ۲/۲ بار مورد استفاده قرار می‌گرفت - و در حدود ۹۰/۵ درصد از آبی که گرفته می‌شد، به سیستم آبهای سطحی بازگردانده می‌شد. وینیه گزارش کرد (۱۹۸۲) که آلمان غربی نیز دارای نرخ استفاده مجدد مشابه می‌باشد؛ و در مورد ژاپن، این نرخ ۱/۵ بوده است. او بر مبنای نرخهای استنتاج‌شده استفاده مجدد، پیش‌بینی می‌کند که تا سال ۲۰۰۰، تقاضای سرانه برای آب صنعتی در ژاپن و آلمان غربی بیش از ایالات متحده خواهد بود. مشکل عمده‌ای که در بطن برآورد تقاضای صنعتی برای آب وجود دارد، عبارت است از نرخهای بالای مصرف آب در صنایع برای ایجاد گرما و خنک‌سازی. بسیاری از فرآیندهای فنی جانشینی برای حفاظت آب در صنایع، خصوصیات هزینه‌ای و اجرایی متفاوتی دارند. تقاضای یک صنعت برای آب جهت مصرفی ویژه، تابع قیمت می‌باشد. هر کارخانه، آب را به‌صورت نهاده‌ای اقتصادی، به طریقی مورد استفاده قرار می‌دهد که هرگونه کاهش در مصرف آب ممکن است آن کارخانه را مجبور به استفاده



از نهاده‌های گرانتر بنماید. بنابراین ارزش آب، با اضافه کردن هزینه این‌گونه نهاده‌های گرانتر، مشخص می‌گردد.

با بررسی تکنولوژی‌های تولید هر کارخانه، محاسبه تابع تقاضای مشتقه برای آب به طریقی که آن کارخانه مخلوط بهینه‌ای از نهاده‌ها در هر سطح قیمت آب را انتخاب کند، ممکن خواهد بود؛ بدین ترتیب، مقدار آب لازم را می‌توان تعیین کرد. منحنی تقاضای یک نیروگاه تولید برق در ایالات متحده که با سوخت فسیلی کار می‌کند، نشان می‌دهد که اگر قیمت آب ارزان باشد، این نیروگاه برای خنک‌سازی ۵۰ گالن آب برای هر کیلووات ساعت را تنها یک بار مصرف می‌کند. هنگامی که قیمت تا ۰/۵ دلار برای هر هزار گالن افزایش می‌یابد، عملکرد بهینه مولد نیرو عبارت خواهد بود از انتخاب برج خنک‌کننده‌ای که تقاضا برای آب را تا حدود ۰/۸ گالن برای هر کیلووات ساعت کاهش می‌دهد؛ یعنی تقریباً دو درجه کاهش بزرگی. اگر بهای آب تا ۸ دلار برای هر هزار گالن افزایش می‌یافت، در این صورت برج خنک‌کننده خشک با مصرف آب به مقدار صفر تکنولوژی بهینه می‌بود.

پس از محاسبه تقاضای مشتقه، می‌توان پاسخ به تغییرات در بهای آب را برای صنایع منفرد به صورت یک کل برآورد کرد. نکته مهم در مثال بالا این است که پنج برابر شدن بهای آب، به کاهش ۵۰ برابر آن منجر می‌شود. شدت پاسخ باید به احتیاط وافر در پیش‌بینی نیازها برای آب صنعتی رهنمون گردد. در کشورهایی مانند ایالات متحده که بهای آب خیلی پایین است، امکانات بالقوه فراوانی برای ارائه این تکنولوژی‌ها وجود دارد. در کشورهایی که بهای آب در آنها بالا می‌باشد، بسیاری از این نوآوریها در حال اجرا هستند و احتمالاً امکان کمی برای بهبود بیش از این وجود دارد.

### تقاضا برای مصارف آب رودخانه‌ای

تقاضا برای مصرف آب رودخانه‌ها از قبیل کشتیرانی، جلوگیری از سیلاب، تفریحات، ماهیگیری، و کنترل آلودگی، برای تخمین بسیار دشوارتر است؛ زیرا بسیاری از اینها، در بخش عمومی قرار می‌گیرند. این بدان معنی است که مقدار آب مصرف‌شده توسط یک نفر، مخل استفاده منبع توسط دیگران نیست. در مورد کشتیرانی و تفریحات، این مطلب تا زمانی صحت دارد که تراکم مصرف توسط گروهی، مخل مصرف توسط سایرین نشود. به کمک تخمین منافع کاهش زیانهای حاصل از سیل، محاسبه منافع پیشگیری از سیلاب توسط سرمایه‌گذاری در امر کنترل سیلاب مقدور می‌گردد. این اساساً منحنی تقاضا برای پیشگیری از سیل است.

در مورد استفاده‌های تفریحی از آب، می‌توان از طریقه سودمند موسوم به روش هاتلین - کلاس - نج برای برآورد تقاضای اقتصادی سود جست. اصولاً این روش، به هزینه‌های مسافرت به عنوان وسیله

سنجش تمایل به پرداخت پول برای تفریحات متکی است. این روش توسط طرح آب تگزاس برای برآورد منافع تفریحی هر یک از سی و دو دریاچه مورد استفاده قرار گرفت. منافع آبی این دریاچه‌ها، بر مبنای ارزش فعلی، از چهار میلیون تا ۲۲ میلیون دلار نوسان داشت. این روش را می‌توان به‌طور مستقیم در مورد منافع تفریحی رودخانه‌ها هم به‌کار بست. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، منافع حاصل از تفریحات، به‌اندازهٔ منافع حاصل از سایر مصارف آب می‌باشد.

## نقش آب در بهداشت

این تقاضا که آب باید از کیفیت بالایی برخوردار باشد، ناشی از نقش آن به‌عنوان ناقل امراض است. رابطهٔ میان آب و بهداشت، از زمان فروتینوس - که مباشر آب شهر رم در سال ۹۷ میلادی بود - حداقل تا قدری درک گردیده است؛ اما رابطهٔ دقیق حتی امروز هم به‌خوبی درک نگردیده است. گزارش اخیر بانک جهانی می‌گوید (در صورت مساوی بودن سایر چیزها، تأمین آب کافی و سالم، عموماً رابطهٔ نزدیکی با جمعیت سالمتر دارد).

امراضی که آب در آنها یک عامل عمده به‌حساب می‌آید، عموماً به پنج دسته تقسیم می‌شود:

- (۱) امراضی که در اثر نوشیدن آب آلوده به‌وجود می‌آیند - و با، حصه، و هیاتیت عفونی.
- (۲) امراضی که در اثر شست‌وشو با آب آلوده به‌وجود می‌آیند - گری، کوفت، تراخم، و اسهال باسیلی.
- (۳) امراض آب پایه - شیتوسومیازیس و مرض رشته.
- (۴) امراض مرتبط با آب که توسط حشرات انتقال می‌یابند - تب زرد، مالاریا، دنگو، و مرض خواب.
- (۵) امراضی که با تخلیهٔ مدفوع ارتباط داشته، اما مستقیماً با آب مرتبط نیستند - کرم قلابدار و کلنورکیازیس.

بسیاری از امراض مرتبط با آب، در نتیجهٔ توسعهٔ منابع آبی در مناطق شیوع می‌یابند. مورد کلاسیک، شیوع شیتوسومیازیس پس از اشاعهٔ آبیاری در آفریقا و آسیا می‌باشد. در حال حاضر، بیش از ۲۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان به شیتوسومیازیس مبتلا می‌باشند. تخمهایی که با ادرار یا مدفوع دفع می‌شوند، سفیره‌ای به‌نام میراسیدیوم تولید می‌کنند که در تماس با آب رشد کرده و به‌صورت انگل وارد بدن حلزون می‌شود. شیتوسوم‌ها از طریق پوست به‌هنگام تماس با آب آلوده، وارد رگهای خونی انسان شده، نهایتاً به‌مثانه و روده‌ها رسیده و از لحاظ جنسی بالغ می‌گردند. این کرم‌ها چندین سال زندگی کرده و قادرند روزانه تا چند صد تخم بگذارند. این بیماری در اکثر موارد، کشنده نبوده و فقط انسان را ضعیف

می‌سازد. سایر بیماریهای مرتبط با آب عبارتند از: مالاریا، فیلاریازیس، تب زرد، انکوسریازیس، و مرض خواب.

شیستوسومیازیس و سایر امراضی که به وسیله آب انتقال می‌یابند - مانند حصه و اسهال کودکان - را در بهترین شرایط، تنها بین ۶۰ تا ۷۰ درصد می‌توان کاهش داد؛ زیرا اصلاح تأمین آب آشامیدنی، سایر طرق انتقال را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. مرض پیو (دراکونکولیزیس) که ۲۰ تا ۴۰ میلیون نفر در سراسر جهان به آن مبتلا هستند، بویژه در مقابل یک برنامه ریشه‌کن‌سازی، آسیب‌پذیر می‌باشد؛ زیرا منحصراً به وسیله آب انتقال می‌یابد.

عملیات نوین کشاورزی، مسایل مرتبط با بهداشت فراوان دیگری را هم به همراه آورده‌اند. مثلاً بسیاری از مواد شیمیایی که در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند - بویژه هیدروکربنهای کلردار - در بافتهای حیوانی جمع شده و از این طریق وارد زنجیره غذایی می‌شوند. آشکار شده است که تجمع فراوان کود در آب، امراض خونی را سبب می‌گردد.

دهه بین‌المللی بهزیستی و تأمین آب آشامیدنی (۱۹۹۰-۱۹۸۰)، هدف خود را (آب آشامیدنی پاک و بهزیستی برای همگان تا سال ۱۹۹۰) قرار داده است. یقیناً این هدف بلند پروازانه‌ای است؛ زیرا تخمیناً ۸۶ درصد جمعیت روستایی جهان هم‌اکنون فاقد آب کافی بوده، و ۹۲ درصد فاقد تسهیلات کافی برای تخلیه فضولات می‌باشند. بانک جهانی برآورد می‌کند که برای تحقق هدف سازمان ملل، باید به ۲۴۰۰ میلیون نفر خدمات رساند که سرمایه‌گذاریهای معادل ۵۰۰۰۰ میلیون دلار برای تأمین آب و شش تا دوازده برابر آن را برای احداث شبکه فاضلاب لازم می‌دارد. بانک جهانی براساس مطالعات انجام شده در ۸ شهر، برآورد کرد که هزینه سرمایه‌گذاری برای هر خانوار، بین ۶۵۰ تا ۴۰۰۰ دلار می‌باشد؛ و هزینه تعمیرات سالانه، به ۱۵۰ تا ۶۵۰ دلار برای هر خانوار در سال بالغ می‌گردد. بعید به نظر می‌رسد که کسر بزرگی از مجموع درآمد خانواده، حتی در صورت توجیه اقتصادی، بتواند صرف این‌گونه برنامه‌ها شود. (هزینه‌های بالفعل هر خانواده، به اندازه هزینه همان خدمات در کشورهای صنعتی - که تنها بخش کوچکی از درآمد خانواده در سال به این کار اختصاص می‌یابد - می‌باشد.)

به این هزینه‌های سنگین باید از دریچه منافع بالقوه بهداشتی این‌گونه برنامه‌ها نگریست. این، امری دشوار است. مطالعات تجربی رابطه میان تأمین آب و بهداشت ممکن است این نتیجه را به دست دهد که یا جوامع یا افرادی که از سلامت بهتر برخوردارند، به دلیل کیفیت آبشان، سالمترند یا اینکه جامعه سالمتر، گامهایی در جهت بهبود کیفیت آب خود برداشته است. این‌گونه مطالعات، اغلب به دلیل اینکه شرایط متفاوت موارد واقعی و موارد تحت آزمایش را مدنظر قرار نمی‌دهند، محدود هستند.

دست‌اندرکاران بهداشت معتقدند که منافع تأمین آب سالم عظیم بوده و باید مستقیماً با اندازه

سرمایه‌گذاری ارتباط داده شود. آنها به اصلاحات مهم در امر بهداشت عمومی که با تأمین سراسری آب سالم و ایجاد تسهیلات تصفیه فاضلاب در کشورهای صنعتی همزمان بوده، اشاره می‌کنند. تحلیل‌های آماری اخیر، دال بر این است که مدل ساده خطی، احتمالاً کاربردی ندارد. به جای آن، تئوری (آستانه اشباع) پیشنهاد گردیده که سه متغیر را مدنظر قرار می‌دهد: وضع بهداشت، وضع اقتصادی - اجتماعی، و سطح بهزیستی گروه‌های مختلف در ۶۵ کشور توسعه‌یافته. این تئوری بیان می‌دارد که برای کشورهایی که در انتهای طیف اقتصادی - اجتماعی قرار دارند، آستانه‌ای وجود دارد که پایین‌تر از آن، سرمایه‌گذاری در امر تأمین آب مردم و تسهیلات تخلیه فضولات به‌تنهایی کار اندکی در امر اصلاح وضع بهداشت انجام می‌دهد. بر عکس، در حد فوقانی مقیاس اقتصادی - اجتماعی، نقطه‌ای از اشباع قرار دارد که بالاتر از آن، منافع بهداشتی مهم بیشتر توسط سرمایه‌گذاری در امر تسهیلات متعارف بهزیستی مردم قابل تحصیل نخواهد بود.

اگر می‌شد این تئوری را معتبرتر ساخت، عواقب سیاسی مهمی از لحاظ هزینه و اعتبارات برای آب و بهزیستی به بار می‌آورد. این تئوری ابراز می‌دارد که در کشورهای فقیر، برنامه‌های تک‌منظوره - مانند تأمین آب آشامیدنی سالم - به‌تنهایی برای حصول نتایج قابل توجه به‌قدر مؤثر از قرار گرفتن مردم در معرض منابع عفونت‌زا نمی‌کاهد. در این‌گونه محیط‌ها، برنامه‌هایی که دارای طیف وسیع بوده و شامل زمینه‌های گوناگونی از قبیل بهزیستی، تغذیه، آموزش و پرورش، و مراقبت‌های بهداشتی اولیه می‌شود، همراه با تلاش‌های همه جانبه برای تشویق توسعه اقتصادی و اجتماعی، باید با برنامه‌های تأمین آب آشامیدنی تلفیق گردد. اگرچه اکثر کشورها به این برنامه‌ها مشغول می‌باشند، اما تلفیق آنها با برنامه‌های سرمایه‌گذاری در امر آب دشوار است. از جهت دیگر اقتصادی - اجتماعی، این تئوری نشان می‌دهد که منافع اندک برنامه‌های بهبود تأمین آب و سیستم‌های بهزیستی، محتمل نیست که مخارج آن را توجیه نماید.

بنابراین از دیدگاه سرمایه‌گذاری، کشورهایی که از لحاظ اقتصادی - اجتماعی در سطح میانه قرار دارند، بهترین گزینه محسوب می‌شوند. تضمینات مبتنی بر قضاوت صحیح این تئوری ممکن است جاذبه‌ای نداشته باشد؛ اما برای کسانی که در جرگه تصمیم‌گیرندگان حضور دارند، این تئوری تابناک است. البته تمام آنچه فوقاً گفته شد، در مورد مناطق درون کشورها نیز صادق است. این تمایلی به معتدل ساختن تضمینات خط‌مشی، از بیشتر دادن به آنها که برطبق یک مقیاس بین‌المللی دارا می‌باشند تا ارجحیت دادن به مناطق موفقتر در درون یک کشور، بخصوص دارد.

به هر تقدیر، مرور اطلاعات موجود در مورد هزینه‌ها و منافع مرتبط با بهداشت که به حفظ تأمین آب مربوط می‌شود، در شرق آفریقا اساساً به نتایج سیاسی عکس منجر گشته است. برآورد می‌شود که در کنیا، تانزانیا و اوگاندا، بین ۴۹ تا ۵۵ درصد از تمام امراضی که با آب ارتباط دارند را می‌توان با

سرمایه‌گذاری معقول در امر تأمین آب ریشه‌کن ساخت. استنتاج این نرخهای کاهش بیماری از مراجعات به بیمارستانها و معالجات خارج از بیمارستان، و با در نظر گرفتن محدودیت اطلاعات، به این نتیجه‌گیری منجر می‌شود که مخارج بهداشتی قابل پیشگیری، سالانه بین ۲۴/۴۳۵/۰۰۰ و ۳/۷۰۰/۰۰۰ دلار، یا از نظر سرانه سالانه بین ۰/۸۷۱ و ۰/۱۳۲ دلار در نوسان است. اینکه آیا می‌توان آب سالم (و برنامه‌های بهزیستی همراه با آن) را با هزینه‌های سرانه‌ای در این حدود فراهم کرد، مورد سؤال است. هزینه سرمایه‌ای احداث شبکه لوله کشی در آفریقای شرقی، به طور سرانه در حدود ۴ دلار، یا بر مبنای سالانه به طور سرانه بین ۰/۸۴ و ۰/۶۷ دلار می‌باشد. برای آبرسانی شهری، این هزینه برای هر نفر در هر سال ممکن است بین ۱/۸۷ و ۱/۲۵ نوسان داشته باشد. این هزینه‌ها، خیلی کمتر از برآوردهای بانک جهانی است که فوقاً به آن اشاره شد؛ و البته شامل برنامه‌های ضروری بهزیستی نمی‌شود. یک مثال اصلاح آبرسانی، فقط عبارت بود از حفر بیش از نیم میلیون لوله چاه در بنگلادش برای تأمین آب روستاها بدون برنامه‌های متمرکز و جامع بهزیستی. این برنامه، به اصلاحات مناسب در وضع بهداشتی اهالی روستایی منجر نشد. این بدان معنی نیست که وضعیت ناامید کننده است. در پاتنا - که به عنوان کثیف‌ترین مرکز ایالت در هندوستان شناخته شده است - یک سازمان غیر دولتی، اقدام به احداث حمامها و مستراحهای عمومی کرد، و بیش از ۲۵۰۰۰ نفری که قبلاً در خیابانها قضای حاجت می‌کردند، اکنون از این امکانات استفاده می‌کنند. از مردانی که توانایی پرداخت دارند، ده پایسا (یک سنت ایالات متحده) دریافت می‌شود. زنان و کودکان مجاناً از این تسهیلات استفاده می‌کنند. پولی که مردم می‌دهند، همراه با ۵۰ درصد سوبسید سرمایه‌ای که دولت می‌پردازد، باعث می‌شود که این حمامها و مستراحها بدون سود یا زیان به کار خود ادامه دهند. اما هزینه سرانه در هر سال، هنوز ۳/۶۵ دلار می‌باشد؛ که خیلی بیشتر از منافع برآورد شده است. سایر برنامه‌های احداث مستراح که با موفقیت همراه بوده است، در سریلانکا، و کلکته و ایالت گجرات هند گزارش گردیده است.

### چهار کشور عمده مصرف‌کننده آب

چین، هندوستان، ایالات متحده و شوروی، چهار کشوری هستند که در حال حاضر مقادیر معتابیهی آب شیرین مصرف کرده و در آینده نزدیک به این کار ادامه خواهند داد. این امر، شگفت‌انگیز نیست؛ زیرا این چهار کشور، دارای بیشترین نفوس می‌باشند: بر روی هم، جمعیتی معادل ۲۲۸۱ میلیون نفر یا ۴۹ درصد جمعیت برآوردشده جهان در سال ۱۹۸۲، و ۴۴/۷ میلیون کیلومتر مربع یا ۳۲ درصد مجموع مساحت خشکی کره زمین را دارا می‌باشند. در نتیجه هر گونه بحثی پیرامون مصرف منابع آب، تحت تأثیر چگونگی عملکرد این چهار کشور - که می‌توانند در حکم مدل توسعه برای سایر کشورها باشند -

قرار خواهد گرفت.

آموزنده خواهد بود اگر سیاستها و مسایل آب این چهار کشور را مقایسه کنیم. این چهار کشور از لحاظ توسعه اقتصادی و سازمان سیاسی و اجتماعی، کاملاً متفاوت هستند. چه سازمانی در هر سطحی از توسعه اقتصادی مناسب است؟ سازمان سیاسی و ایدئولوژی، چگونه دامنه مسایل و نتایج سیاسی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟ این کشورها در چه موضوعاتی با هم اشتراک عقیده دارند؟ تفاوتها در کجا هستند؟ چگونه می‌توان توضیحی برای تفاوتها و شباهتها یافت؟ برای پاسخ به تمام این سؤالات، اطلاعات کافی موجود نیست؛ اما مرتب کردن اطلاعات نسبی موجود، می‌تواند به روشی ساختاری در جهت پاسخ به این سؤالات و ارزیابی تضمینات آنها برای بیش از ۱۶۰ کشور دیگر در جهان کمک کند.

جدول ۳-۹ نشان می‌دهد که این چهار کشور، از ۶۱ تا ۷۰ درصد مجموع اراضی آبیاری‌شونده جهان را دارا می‌باشند که صحت آن، به منبع برآورد بستگی دارد. هندوستان با ۵۶/۶ میلیون هکتار، رتبه اول را در جهان داشته و سهم چین، ۴۶/۶ میلیون هکتار می‌باشد. این دو کشور بر روی هم دارای ۵۴ درصد مجموع اراضی آبیاری‌شونده جهان می‌باشند. هم هندوستان و هم چین، تنها در حدود ۰/۱ تا ۰/۲ هکتار از اراضی کشت‌شده را به‌طور سرانه دارا می‌باشند؛ در حالی‌که شوروی و ایالات متحده به ترتیب دارای ۰/۸۶ و ۰/۷۱ هکتار به‌طور سرانه می‌باشند. بنابراین چین و هند، به فشرده‌سازی کشاورزی نیازمندند. این هر دو کشور، خیلی کمتر از شوروی و ایالات متحده دارای روان آب موجود می‌باشند. در هر یک از این چهار کشور، زراعت آبی تا کنون بیشترین مقدار آب را مصرف کرده است. بنابراین، استراتژی‌های حفاظتی باید بر روی بهبودهای کم در کارایی مقادیر زیاد آبی که مصرف می‌شود، متمرکز گردد.

## چین

هیدرولوژی و آب و هوای چین، تحت تأثیر بادهای موسمی بوده که به بارانهای فصلی با ۷۰ تا ۸۰ درصد بارش سالانه بین ژوئن و سپتامبر منجر می‌شود. توزیع باران در کشور، غیریکنواخت بوده و از ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیمتر در شمال غربی تا ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمتر در جنوب شرقی نوسان دارد. گذشته از این، در بخش شمالی چین، تفاوت‌های زیادی میان سالها وجود دارد. میانگین روان آب سالانه تمام رودخانه‌های چین،  $۱۰^۱ \times ۲۶۰۰$  مترمکعب است؛ اما جریان پایه، تنها  $۱۰^۱ \times ۷۰۰$  مترمکعب می‌باشد.

چین منابع آبی کافی دارد؛ از لحاظ روان آب، مقام پنجم را بعد از برزیل، شوروی، کانادا و ایالات متحده در جهان احراز می‌کند. اما سه‌چهارم این روان آب، بدون مورد استفاده قرار گرفتن، به اقیانوس می‌ریزد. برای استفاده مطلوب از این منبع، چین در حال ارائه انتقال‌های بین حوضه‌ای برای متصل

ساختن رود زرد (هوانگ‌هه) با رود یانگ‌تسه (چانگ‌جیانگ) می‌باشد. یانگ‌تسه (جریان سالانه ۱۰۰۰ کیلومتر مکعب) که از میان منطقه‌ای با وفور منابع آب می‌گذرد، می‌تواند در سالهای خشک، تا مقدار ۳۰ کیلومتر مکعب آب را به سوی شمال به رود زرد (که دارای جریان سالانه‌ای معادل تنها ۴۷ کیلومتر مکعب می‌باشد) بفرستد.

در دشت شمالی چین، تجمع رسوب، زهکشها را مسدود کرده به سیل منجر می‌شود. چین در آبیاری (از حدود سال ۲۵۲ پیش از میلاد)، آبراههای کشتیرانی (از حدود ۴۸۶ پیش از میلاد) و تأسیسات بزرگ کنترل سیلاب (از قرن سوم پیش از میلاد)، سابقه‌ای طولانی دارد. کارشناسان آب در چین ادعا می‌کنند که سوابق تاریخی، یک فاجعه سیل یا خشکسالی را تقریباً در هر سال در دوره ۲۱۵۵ ساله از ۲۰۶ پیش از میلاد نشان می‌دهد - ۱۰۲۹ سیل سهمگین و ۱۰۵۶ خشکسالی سخت، در این دوره به ثبت رسیده است (ویژان ۱۹۸۰). چن (۱۹۸۰) ادعا می‌کند که از طریق ترویج خاکریز و ساخت مخازن برای کنترل سیلاب، سیل حاصل از رودخانه‌های عمده، امروزه اساساً تحت کنترل می‌باشد.

تا پایان سال ۱۹۷۸، ۸۴۰۰۰ مخزن با مجموع ظرفیت گنجایش  $10^9 \times 400$  مترمکعب آب در چین ساخته شده است. اخیراً در مناطق خشک و نیمه خشک شمال چین، با استفاده از ۲/۲ میلیون چاه پمپ‌دار، توسعه سریع آبهای زیرزمینی به‌وقوع پیوسته است.

همان‌گونه که جدول ۳-۹ نشان می‌دهد، مساحت زمین زیر کشت چین از نظر سرانه کم می‌باشد. این امر، برنامه‌ریزان آب چین را که به آبیاری نسبت به سایر اشکال توسعه آب ارجحیت داده‌اند، شدیداً تحت تأثیر قرار داده است. سی‌وشش درصد از اراضی زیر کشت، آبیاری می‌شود. بیش از ۵۰ درصد مجموع سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی در سال ۱۹۸۲، به آبیاری و زهکشی اختصاص یافت.

این دو اقدام که در چین عموماً به حفاظت آب موسوم است، سهم بزرگی در رشد تولید کشاورزی داشته‌اند. تا پایان دهه ۱۹۷۰، مساحت اراضی آبیاری شده، ۵۳ درصد بیشتر از اواسط دهه ۱۹۵۰ بود و شامل تقریباً ۵۰ درصد مناطق کاشته شده می‌گشت. اصلاح و گسترش آبیاری، این امکان را برای چین فراهم آورد تا بر روی محصولات جدید بالقوه پربازده و موجودیت بیشتر کود، سرمایه‌گذاری کند. این‌گونه تسهیلات و امکانات، در بسیاری از استانهای مرکزی و جنوبی چین در طی دهه ۱۹۵۰ مستقر بود و به دشت شمالی چین که باران برای محصول پربازده گندم اندک می‌باشد، گسترش یافت که در نتیجه آن، سیستم‌های آبیاری توسط چاه لوله‌ها، امکان افزایش تولید گندم را به مقدار قابل ملاحظه فراهم آورده است. اگرچه سرمایه‌گذاری و گسترش آبیاری همچنان ادامه می‌یابد، اما چین با احتیاط حرکت می‌کنند. اکثر پروژه‌های جاری، کم‌هزینه و کوچک هستند و پروژه‌های سرمایه‌بر بزرگ مانند پروژه انحراف رودخانه یانگ‌تسه معوق مانده است. چین اکنون در بخش افزایش سرمایه، بر روی منحنی

آبیاری قرار گرفته و دچار مشکلات بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب زیرزمینی می‌باشد. این امر بویژه در مجاورت پکن و تیانجین که مناقشه سختی میان مصرف آب برای آبیاری و سایر مصارف وجود دارد، صادق است. انتظار می‌رود که در طی چند سال آینده، دستاوردهای بزرگی از تأکید بر روی مدیریت و اصلاحات کم‌هزینه سیستم‌های موجود حاصل گردد.

چین همچنین دچار آلودگی شدید آب در نزدیکی شهرهای بزرگ و مجتمع‌های صنعتی بوده و لازم است بر روی امکانات بیشتر مدیریت کیفیت آب سرمایه‌گذاری کند. رودخانه‌ها - بویژه رودخانه زرد - به انباشتگی رسوب معروف‌اند و به‌هنگام انجام پروژه‌های ذخیره‌سازی آب، باید دقت کافی مبذول شود تا مخازن از رسوب انباشته نگردند.



جدول ۳۰۹. مقایسه چهار کشور بزرگ مصرف کننده آب

درصد	چین	هند	شوروی	ایالات متحده	مجموع	% جهانی
جمعیت $\times 10^6$ (۱۹۸۲)	۱۰۵۵۲۰۴	۷۲۳۹۱۲	۲۱۹۹۹۴	۲۲۳۲۱۴	۷۲۸۱۵۲۴	۴۹
تولید ناخالص ملی سرانه (۱۹۷۹ به دلار)	۴۵۲	۱۷۰	۴۱۷	۱۰۲۱۲	-	-
مساحت زمین (هکتار $\times 10^3$ )	۹۵۹۱۹۱۰	۳۳۸۵۵۵	۲۲۴۰۱۱۷	۹۳۳۲۱۱۴	۲۳۱۵۲۸۱۱	۲۲
مساحت خالص زمین زیر کشت (هکتار $\times 10^3$ )	۱۲۷۵۰۰	۱۳۲۲۲۰	۲۳۵۰۰	۱۱۷۱۴۱	۲۳۱۵۲۸۱۱	۲۲
زمین زیر کشت به طور سرانه (هکتار)	۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۸۹	۰/۹۱	-	-
موزج آبشار تولید (هکتار $\times 10^3$ )	۴۱۱۹۰	۵۶۱۰۰	۱۰۰۰۰	۲۲۵۴۱	(۱۳۵۸۳۰)	(۹۱)
روان آب سرانه (لیتر/کسی)	۲۹۴۹	۲۳۵۵	(۳۰۰۰۰)	۱۰۱۳۷	(۱۵۵۸۳۰)	(۷۰)
مجموع برافش (لیتر/کسی در روز $\times 10^9$ )	۶/۳۴۹	۹/۰۷۸	۰/۹۰	۱/۷۰۱	۴/۵۵۸	۴۵
% آبیاری	۰/۹۳	۹۳	۵/۱	۳/۵	-	-
% معارف عمومی	۷/۲	۱	۴/۴	۷/۵	-	-
% صنعت	۴/۷	۰/۷	(	۱۰	-	-
% برق بهاز			(۳۱/۱)		-	-
مجموع مصرف (لیتر/کسی در روز $\times 10^9$ )			(	۴۸/۸	-	-
% آبیاری			۰/۴۴۵	۰/۳۷۸	-	-
% معارف عمومی			۷۲	۸۳	-	-
% صنعت			۱/۸	۷/۱	-	-
			(	۵	-	-
			(۳/۱)		-	-
% برق بهاز		۰/۲		۳/۳	-	-

الف- چکیده آماری ایالات متحده، ۱۹۸۲-۱۹۸۳ (وزارت بازگشایی ایالات متحده، ۱۹۸۳).

ب- منبع اطلاعات مربوط به شوروی در داخل برانز، کتب منابع آب جهان نوشته دن در لیدن (پورت واشنگتن، نیویورک)، مرکز اطلاعات آب، ۱۹۷۵، صحنه ۸۵ می باشد. رقم مربوط به سال ۱۹۷۴، از کتاب فورویچ، صحنه ۳۱۱ می باشد. اطلاعات مربوط به ایالات متحده برای سال ۱۹۷۷، از مقاله آب و عقال آب برای کشاورزی غرض نوشته فروریگ و ناسرون انگیز دیده (مطالعه تحقیقی، ۱۹۸۲)، اطلاعات مربوط به هندوستان، برای سال ۱۹۸۰ بوده و ژانسی و سایرین انگیز دیده است (۱۹۸۲)، اطلاعات مربوط به چین، برای سال ۱۹۷۹ بوده و از ویژان (۱۹۸۲) و همچنین از نشریه وزارت کشاورزی ایالات متحده تحت عنوان چین: مروری بر کشاورزی در سال ۱۹۸۱ و چشم انداز سال ۱۹۸۲ انگیز دیده است. سائانه تولید ملی، اینی ارقام را برای سال ۱۹۷۷ ارائه می دهند: چین، ۸۵۲۰۰ هکتار  $\times 10^3$  هند، ۲۳۴۰۰ هکتار  $\times 10^3$  ایالات متحده، ۱۵۵۰ هکتار  $\times 10^3$  و شوروی، ۱۵۳۰۰ هکتار  $\times 10^3$ .

ج- سی. فریدمن، مورخ دیت آب در جهان و نظام برای آن، (نازدشت آبی، بی. آر. دی، ۱۹۷۳ به ۱۹۸۳).

د- ز. ویژان (پیشینی یاز به آب در چین، (مؤسسه وهوان وهوان، چین، ۱۹۸۳).

ه- کک. چارودری، محاللات (دق هندوستان: آب (مؤسسه وهوان وهوان، چین، ۱۹۸۳).

از لحاظ جمعیت، هندوستان دومین کشور جهان می‌باشد. اگرچه اکثر نقاط این کشور از نظر بارش باران غنی است، اما اقلیم هندوستان تحت تسلط بادهای موسمی بوده و بنابراین باران در محدودی از ماههای سال می‌بارد. در بسیاری از مناطق، زمان آغاز بادهای موسمی معلوم نیست؛ در نتیجه، کشاورزان برای حصول اطمینان از به‌بار رسیدن محصول، حتی در طی فصول بارانی، ناچارند به آبیاری به‌عنوان جانشینی برای باران اتکا نمایند. هنگامی که جمعیت هندوستان در پایان قرن حاضر به یک میلیارد نفر می‌رسد، موجودیت سرانه آب در هر سال از مقدار روان آب کنونی - یعنی ۲۳۵۵ مترمکعب برای هر نفر در سال - به ۱۹۰۰ مترمکعب کاهش خواهد یافت (در حال حاضر، انحراف سرانه در سال تخمیناً ۸۶۷ مترمکعب می‌باشد). این امر، موجودیت آب را تقریباً دو برابر مقدار واقعی که نشانه احتمالی کمبودهای شدید می‌باشد، کاهش داده، ادامه توسعه اقتصادی را مختل ساخته، و یقیناً از توسعه آبیاری ممانعت به‌عمل خواهد آورد. چاترودی (۱۹۷۶) ادعا می‌کند که وضعیت، حتی از این هم وخیمتر است. وی معتقد است که مجموع ظرفیت بالقوه توسعه آبهای سطحی و زیرزمینی در هند، سالانه ۹۲/۷ هکتار متر (۱۰۹ × ۹۲۷ مترمکعب) می‌باشد که برابر است با مصرف تمام آب موجود در حدود سال ۲۰۰۵.

هندوستان هم مانند چین، تاریخ طولانی از توسعه منابع آبی دارد که قدمت اسناد مربوط به آبیاری، به سال ۳۰۰ قبل از میلاد می‌رسد. سلاطین دهلی و سپس مغولها، (از سال ۱۳۵۰ تا ۱۷۵۰)، تأسیسات آبیاری بزرگی (بعضی از آبراهه‌ها بیش از ۱۸۰ کیلومتر درازا داشتند) در شمال هندوستان احداث نمودند. در طول قرن نوزدهم، رشد عظیمی در احداث تأسیسات آبیاری پدید آمد؛ و تا سال ۱۹۰۰، امکانات آبیاری بیش از ۴/۰۴ میلیون هکتار را دربرگرفت. در حال حاضر، ۳۴/۶ میلیون هکتار توسط آبهای سطح‌الارضی و ۲۲ میلیون هکتار از اراضی توسط آبهای زیرزمینی آبیاری می‌شود.

مطالعات اقتصادی اخیر، برتری عملکرد سیستم‌های آب زیرزمینی بویژه آنهایی که توسط بخش خصوصی اداره می‌شوند را نسبت به سیستم‌های آبیاری توسط آبهای سطح‌الارضی نشان می‌دهد. نشریه‌ای که اخیراً توسط بانک جهانی منتشر شده است، منافع اقتصادی سرمایه‌گذاری در امر آبیاری در هندوستان را مورد بحث قرار می‌دهد. این نشریه، اطلاعات مربوط به نرخهای فعلی و پیش‌بینی شده منافع سرمایه‌گذاری خصوصی برای آبهای زیرزمینی و پروژه‌های عمومی برای آبهای سطحی را خلاصه می‌کند. در مورد پروژه‌های آبهای زیرزمینی، نرخهای فعلی، کمی پایین‌تر اما خیلی نزدیک به نرخهای پیش‌بینی شده بود (در حدود ۲۰ تا ۵۰ درصد برای لوله چاهها و ۱۵ تا ۵۰ درصد برای چاههای حفر شده و دارای پمپ). گزارش همچنین ابراز می‌دارد که دو پروژه بزرگ آبهای سطحی پوچامپود و کادانه، نرخهای بازدهی به ترتیب معادل ۱۴ و ۱۲ درصد داشته و دو پروژه عمده کامل‌شده در راجستان،

نرخهای بازدهی در حدود ۱۳ تا ۱۴ درصد داشته‌اند.

در سال ۱۹۷۱، بیش از چهار میلیون چاه به ادوات آبکشی سنتی مجهز شدند، و در سال ۱۹۵۱، احتمالاً همین تعداد چاه وجود داشت؛ در حالیکه در همین دوره، تعداد پمپها از ۸۵۰۰۰ به ۲/۷۵ میلیون افزایش یافته و افزایش لوله چاههای عمومی از ۲۱۰۰۰ به ۳۰۰۰۰۰ بود. (این عبارت است از نرخ رشد سالانه ۱۹ درصد برای موتور پمپها و نرخ رشد سالانه ۱۷ درصد برای لوله چاهها). برآورد شد که تا سال ۱۹۷۱، کشیدن آب از زیرزمین به طریقه مدرن، معادل ۳۸ میلیون آکر - فوت آب زیرزمینی افزایش می‌یابد و افزایش آبکشی به طرق سنتی، معادل ۲۷ میلیون آکر - فوت خواهد بود.

ششمین برنامه تمام ساله کمیسیون برنامه‌ریزی هندوستان، تباین میان مخارج هنگفت آبیاری (بین ۱۱ تا ۱۴ درصد مجموع هزینه‌های عمومی در برنامه پنج ساله اخیر و ۱۲/۴۷ درصد در برنامه پنج ساله ششم) و نرخ تولید کشاورزی را خاطرنشان کرد. این برنامه اعلام داشت که اراضی آبیاری شونده باید در هر هکتار، ۴ تا ۵ تن غله به‌بار آورد؛ در حالی که نرخهای فعلی، کمتر از دو تن در هر هکتار می‌باشد. بعضاً به دلیل این بازده کم، پروژه‌های آبیاری قادر به استهلاک مخارج خود نبوده و کمیسیون برنامه‌ریزی، کسری‌ای معادل ۳۳۰ میلیون دلار در سال (۴/۲۷ میلیارد روپیه) را برآورد می‌کند. ادعا می‌شود که علت این کسریها اساساً معوق ماندن تکمیل بسیاری از پروژه‌ها بوده است - در بعضی موارد، پروژه‌ها پس از گذشت ۱۵ تا ۲۰ سال هنوز به اتمام نرسیده‌اند. دلیل دیگری که ارائه می‌شود، عبارت است از تعویق استفاده از توان بالقوه خلق شده برای آبیاری. این برنامه، مبلغ ۱۲۱/۶ میلیارد روپیه (۹۴۰۰ میلیون دلار) برای آبیاری، توسعه مناطق سرپرستی، و وسایل کنترل سیل تخصیص داد. شصت و نه درصد این مبلغ، صرف پروژه‌های عمده و متوسط شد و تنها ۱۴ درصد به پروژه‌های آبیاری (عمدتاً آبهای زیرزمینی) کوچک اختصاص یافت.

براساس برنامه پنج ساله ششم، هزینه سالانه توسعه منابع آب در هند در سال، بالغ بر  $10^9 \times 4/3$  دلار می‌شود. هندوستان ۵۳ درصد هزینه‌های سالانه آب خود را به آبیاری و زهکشی، ۲۰ درصد به نیروگاههای آبی، و تنها ۱۸ درصد را به تأمین آب برای مصارف شهری و صنعتی اختصاص می‌دهد. به جدول ۹-۴ که توزیع هزینه‌های سالیانه برای فعالیتهای آبی را در مورد هر کشور نشان می‌دهد، نگاه کنید. با توجه به فقدان عملکرد در بخش آبیاری عمومی و نیاز شدید برای تأمین آب روستایی و شهری، می‌توان این اولویتهای را مورد سؤال قرار داد. به نظر می‌رسد که هندوستان شاید به کمک افزایش ذخیره آب زیرزمینی، باید بر روی توسعه سیستم‌های سطحی موجود تمرکز کرده و بهره‌برداری سریع از منابع آب زیرزمینی را تشویق نماید.

جدول ۹-۴: مخارج توسعه منابع آب

ایالات متحده	شوروی	هند	چین
۰۴۳	۶/۸	۴/۳	۵۳۷/۵ ۱۹۸۰-۲۰۰۰ الف
%۲۳	%۲۰/۵	%۱۸	-
(	%۵۶/۲	%۵۳	-
(	%۰/۶	%۰/۶	-
(			-
%۱۸			-
(	%۳/۴	%۴/۸	-
(	%۱/۵	%۱/۷	-
(	%۱۲/۲	%۲۰/۴	-
%۵۸	-	%۰/۲	-

الف- براساس نرخ تبدیل یک روبل = یک دلار = ده روپیه = دویوان.

ب- براساس سالنامه آماری ۱۹۸۳ چین،  $۱۰^۹ \times ۳/۴۱۲$  یوان برای بخش کشاورزی و جنگلداری در سال ۱۹۸۲؛ سهم حفاظت آب، ۵۲٪ بود.

ج- براساس هزینه‌های سرمایه‌ای بخش عمومی در طی برنامه پنج ساله ششم.

د- مدیریت کیفیت آب را هم شامل می‌شود.

ه- شامل مخارج محلی، ایالتی، و فدرال بوده به‌اضافه برآوردی از هزینه‌های خصوصی.

## شوروی

شوروی از لحاظ آب، بسیار غنی بوده و از نظر مقدار آب سرانه در جهان، بعد از برزیل مقام دوم را دارا می‌باشد. بارش سالانه،  $1086^{\circ}$  کیلومتر مکعب می‌باشد که روان آبی مجموعاً معادل  $435^{\circ}$  کیلومتر مکعب را ایجاد می‌کند. مجموع موجودیت آنچه که لوویچ (۱۹۷۹) روان آب ثابت می‌نامد، در مقایسه با میانگین سرانه جهانی که  $8562$  مترمکعب می‌باشد، معادل  $130^{\circ}$  کیلومتر مکعب در سال یا  $16384$  مترمکعب برای هر نفر است. اما جمعیت و صنایع کشور، در مناطقی تمرکز یافته‌اند که موجودیت آب کم می‌باشد. مثلاً  $8^{\circ}$  درصد جمعیت در مناطقی زندگی می‌کنند که تنها  $4^{\circ}$  درصد آب کشور را دارا می‌باشد.

در مورد اطلاعات موجود پیرامون زراعت آبی، اتفاق نظر وجود ندارد. لوویچ مجموع مساحت اراضی آبیاری‌شونده را  $10^{\circ}$  میلیون هکتار می‌داند؛ اما سایر برآوردها، بین  $28$  و  $30^{\circ}$  میلیون هکتار نوسان دارد. این عبارت است از نوسانی بین  $4/3$  درصد و  $12/9$  درصد از  $232$  میلیون هکتار اراضی خالص زیر کشت. به دلیل نمکی شدن خاکها، مشکلاتی در امر برآورد مساحت اراضی آبیاری‌شونده بروز می‌کند. این در کشور شوروی که  $40^{\circ}$  درصد از زمینهای آبیاری‌شونده اش نمکی شده می‌باشند، مشکل عمده‌ای به شمار می‌رود. گوستافسن (۱۹۷۴) گزارش می‌دهد که در مقابل هر سه آکری که جدیداً آبیاری می‌شود، یک آکر از قبل رها گشته است. از  $1961$  تا  $1969$ ، یک افزایش یک میلیون هکتاری از مساحت زمینهای آبیاری‌شونده در آسیای مرکزی، تنها افزایشی معادل  $95000$  هکتار را در مجموع به همراه آورد. استنتاج اطلاعات مربوط به سال  $1967$ ، نشان‌دهنده حد اکثر  $75$  میلیون هکتار اراضی آبی، بوده؛ یا اینکه  $32$  درصد مجموع اراضی مزروع، در آینده آبیاری خواهد شد.

در کشور شوروی، توجه اصلی به مشکلات مربوط به کیفیت زیست محیطی که با استفاده و توسعه منابع آب مرتبط است، معطوف می‌شود. مثلاً اخیراً طرحهای معظمی که مسیر رودخانه‌های اصلی سبیری را منحرف می‌کردند (از جریان به طرف شمال و ریختن به اقیانوس منجمد شمالی به جریان یافتن به طرف جنوب)، عمدتاً بر مبنای اثرات بالقوه زیست محیطی این پروژه‌ها، رها گشتند. نگرانیهای نیز در مورد آلودگی ناشی از صنایع هم در نواحی پرجمعیت و هم در نواحی کم جمعیت کشور وجود دارد. برآوردهای مربوط به سرمایه‌گذاری در منابع آب در کشور شوروی، چندان موجود نمی‌باشد. گوستافسن (۱۹۷۴) برآورد تقریبی  $6/8$  میلیارد دلار در سال را گزارش کرده است (یک برنامه  $205$  میلیارد دلاری از  $1970$  تا  $2000$ ). اما این احتمالاً خیلی پایین است؛ زیرا سرمایه‌گذاری تنها در بخش آبیاری تا سال  $1975$ ، معادل  $6/1$  میلیارد دلار بوده که حاکی از برنامه سالانه  $10^{\circ}$  میلیارد دلاری تا زمان حال می‌باشد. سرمایه‌گذاری در نیروگاههای آبی در کشور شوروی، از اهمیت تاریخی برخوردار است. اما تا سال  $1970$

نسبت هزینه منابع آبی در نیروگاههای آبی، تقریباً به نصف سطح سال ۱۹۵۵ کاهش یافت. جدول ۴-۹ نشان می‌دهد که عمدتاً اعتبارات شوروی، برای توسعه منابع آبی در امر آبیاری، زهکشی و احیا - که روشی درست به نظر می‌رسد - هزینه می‌شود.

## ایالات متحده

کارشناسان آب اتفاق نظر دارند که ایالات متحده در مورد منابع آب، با بحران روبه‌رو نخواهد شد. البته این بدان معنا نیست که این کشور در طی پنجاه سال آینده، در بعضی مناطق با کمبود آب مواجه نخواهد بود. این کمبودهای منطقه‌ای، موضوع را کاملاً پیچیده ساخته و با توجه به برخوردهای سیاسی و نهادی به مسئله توسعه منابع آبی، مناقشات حاصل تقریباً غیرقابل حل خواهد بود.

در هر زمینه‌ای از تلاش، شناخت وضعیت فعلی قبل از اعلام خطر مهم می‌باشد. اما اطلاعات موجود برای ارزیابی وضع جاری آبیاری در ایالات متحده - مانند سایر کشورها - ناچیز و غیر یقینی است. برآوردهایی که از مساحت اراضی آبیاری‌شونده توسط چندین آژانس برای زمانهای متفاوت در دهه ۱۹۷۰ به عمل آمده، از ۴۱ تا ۶۱ میلیون آکر (۱۶/۶ تا ۲۴/۷ میلیون هکتار) نوسان دارد. تفاوت‌های مشابهی، در برآوردهای مقادیر آب استفاده شده در زراعت و پیش‌بینیهای مصارف آبی وجود دارد. این‌گونه اختلافها، لزوم احتیاط درباره تأکید فراوان بر روی تحلیل مفصل کمیتهای براساس هر یک از منابع اطلاعات را گوشزد می‌کند. مثلاً پیش‌بینی سال ۱۹۷۷ شورای منابع آب ایالات متحده (۱۹۷۸) در مورد مساحت اراضی آبیاری‌شونده در سال ۲۰۰۰، هشت میلیون آکر (۳/۲ میلیون هکتار) کمتر از مقداری است که توسط نشریه ذخیره منابع ملی ۱۹۷۷، منتشره توسط وزارت کشاورزی ایالات متحده ادعا شد. بعضی از تفاوتها را می‌توان با استفاده از واحدهای منطقه‌ای مختلف توضیح داد؛ اما بزرگترین اختلافات، به دلیل مشکلات عمده در تشخیص آبیاری کامل و آبیاری جانشینی - که مصرف هر ساله ندارد - می‌باشد.

به هر تقدیر، تمام پیش‌بینیها، بسیار بیشتر از ۳۲ میلیون آکری (۱۳ میلیون هکتاری) هستند که توسط مرکز توسعه روستایی و زراعی (۱۹۷۵) به عنوان کم‌هزینه‌ترین سطح زراعت آبی که برای برآورده ساختن نیازهای داخلی و صادرات مواد غذایی و الیاف در سال ۲۰۰۰ مورد نیاز است، توصیه گردیده است. در سال ۱۹۷۷، در حدود ۶۱ میلیون آکر زمین مزرعوی و چراگاه از مجموع ۵۴۶/۹ میلیون آکر در سطح کل کشور آبیاری گردید.

جدول ۵-۹، برآوردهای شورای منابع آب ایالات متحده را از برداشت و مصرف مربوط به سال ۱۹۷۵ و پیش‌بینیهای مربوط به سالهای ۱۹۸۵ و ۲۰۰۰ را نشان می‌دهد.

این جدول، از لحاظ درک مسایل منابع آب در ایالات متحده مهم می‌باشد. به عدم تقارن کشاورزی و صنعت توجه کنید. بخش کشاورزی که سهمش در تولید ناخالص ملی ۳ درصد بود، ۸۳ درصد آب کشور را مورد استفاده قرار داد؛ در حالی که بخش صنعت که ۲۷ درصد تولید ناخالص ملی را به خود اختصاص داد، کمتر از ۶ درصد مجموع آب مصرف شده در سال ۱۹۷۵ را مورد استفاده قرار داد.

از مجموع آب برداشت شده، ۲۴ درصد آبهای زیرزمینی بود. از سال ۱۹۵۰، عمده گسترش آبیاری، براساس منابع آبی زیرزمینی بوده است. این استراتژی دارای بعضی نقایص جدی می‌باشد که به وسیله اضافه برداشت آب (برداشت آب بیش از تغذیه سالانه لایه‌های آبدار) از ۴ تا ۹۵ درصد در مناطقی از غرب که رشد آبیاری زیاد بوده است، نشان داده می‌شود. فردریک و هانسن (۱۹۸۲، صفحه ۸۲) برآورد می‌کنند که کشیدن آبهای زیرزمینی (اضافه برداشت)، از ۲۰ میلیارد گالن در روز - یا ۲۲/۴ میلیون آکر - فوت در سال - در ایالات غربی فزاینده می‌رود. اطلاعات نشان می‌دهد که آب کافی برای آبیاری تقریباً ۷ میلیون آکر (۲/۸ میلیون هکتار)، با میانگین نرخهای جاری مصرف، از لایه‌های آبدار به سطح کشیده می‌شود. واضح است که این قضیه بلند مدت نیست.

یکی از اثرات غیر عمدی اجرای قانون آب پاک در ایالات متحده، عبارت بوده است از کاهش تقاضا برای آب صنعتی و تجاری. از آنجا که صنایع، ملزم به تصفیه فاضلابهای خود بوده‌اند یا مجبور بوده‌اند برای تصفیه آن مبالغی به دیگران بپردازند، آنها اقدام به کاهش مصرف آب نموده‌اند. بنابراین اگر صنایع تقاضای خود برای آب را کاهش دهند، پاداش اقتصادی هنگفتی در انتظار آنها خواهد بود. شورای منابع آب (۱۹۷۸، جلد دوم، صفحه ۳۶) برآورد می‌کند که مصرف آب شیرین توسط صنایع تولیدی در سال ۲۰۰۰، نسبت به رقم ۵۱/۲ میلیارد گالن در روز در سال ۱۹۷۷، شصت دو درصد کاهش خواهد یافت.

با هزینه سالانه تقریباً  $10^9 \times 43$  دلار برای منابع آبی، ایالات متحده چهار برابر شوروی در این زمینه خرج خواهد کرد. جالب توجه است که خاطرنشان سازیم بخش اعظم هزینه‌های ایالات متحده (۵۸ درصد)، صرف مدیریت کیفیت آب شده و تنها ۱۸ درصد صرف آبیاری، زهکشی، آبراهه‌ها، کنترل سیل و نیروگاههای آبی می‌گردد.

دیگر مصرف‌کننده بزرگ اعتبارات، تأمین آب شهری و صنعتی می‌باشد (۲۳ درصد). این هزینه‌ها، منعکس‌کننده اقتصاد آبی بالغ می‌باشند که در آن، قبلاً به آبیاری، نیروگاههای آبی، کنترل سیل و غیره، در اکثر موارد پرداخته شده و اکنون علایق به سوی کیفیت آب برمی‌گردد.

جدول ۵-۹: مجموع برداشت و مصرف آب برای مصارف تخصصی در ایالات متحده (میلیون گالن در روز)

مصرف تخصصی	مجموع برداشت آب			مجموع مصرف آب		
	۱۹۷۵	۱۹۸۵	۲۰۰۰	۱۹۷۵	۱۹۸۵	۲۰۰۰
آب شیرین:						
خانگی:						
مرکزی (شهری)	۲۱۱۶۴	۱۳۹۸۳	۲۷۹۱۸	۴۹۷۶	۵۶۶۵	۶۶۳۸
غیرمرکزی (روستایی)	۲۰۹۲	۲۳۲۰	۲۴۰۰	۱۲۹۲	۱۴۰۸	۱۴۳۶
تجاری	۵۵۳۰	۶۰۴۸	۶۷۳۲	۱۱۰۹	۱۲۱۶	۱۳۶۹
صنعت	۵۱۲۲۲	۲۳۶۸۷	۱۹۶۶۹	۶۰۵۹	۸۹۰۳	۱۴۶۶۹
کشاورزی:						
آبیاری	۱۵۸۷۴۳	۱۶۶۲۵۲	۱۵۳۸۴۶	۸۶۳۹۱	۹۲۵۰۶	
دام	۱۹۱۲	۲۲۳۳	۲۵۵۱	۱۹۱۲	۲۲۳۳	۲۵۵۱
تولید نیروی برق به وسیله بخار	۸۸۹۱۶	۹۴۸۵۸	۷۹۴۹۲	۱۴۱۹	۴۰۶۲	۱۰۵۴۱
صنایع مواد معدنی	۷۰۵۵	۸۸۳۲	۱۱۳۲۸	۲۱۹۶	۲۷۷۷	۳۶۰۹
اراضی عمومی و سایر الف	۱۸۶۶	۲۱۶۲	۲۴۶۱	۱۲۳۶	۱۴۶۱	۱۷۳۱
مجموع آب شیرین	۳۳۸۵۰۰	۳۳۰۳۷۵	۳۰۶۳۹۷	۱۰۶۵۹۰	۱۲۰۵۴۵	۱۳۵۰۸۰
مجموع آب شور <sup>ب</sup>	۵۹۷۳۷	۹۱۲۳۶	۱۱۸۸۱۵			
مجموع برداشت آب	۳۹۸۲۳۷	۴۲۱۶۱۱	۴۲۵۲۱۲			

منبع: شورای منابع آب ایالات متحده، دومین ارزیابی ملی آب، جلد اول، صفحه ۲۹.

الف - شامل آب برای پرورش ماهی و مصارف متفرقه می شود.

ب - آب شور عمدتاً در صنایع و نیروگاههای برق مورد استفاده قرار می گیرد.



چهار کشوری که مورد بحث قرار گرفتند، عبارت بودند از یک کشور با اقتصاد سرمایه‌داری بالغ، یک کشور با اقتصاد سوسیالیستی بالغ، یک کشور با اقتصاد سوسیالیستی توسعه‌نیافته و یک کشور با اقتصاد مختلط توسعه‌نیافته. این هر چهار کشور، دارای تأسیسات آبیاری زیربنایی بوده که در کمال شگفتی در هر مورد به قدر کافی تحت تسلط دولت می‌باشد. از نظر سرمایه‌گذاری، ایالات متحده عمدتاً از توسعه بیشتر آبیاری فاصله گرفته و بخش اعظم هزینه‌ها، صرف مدیریت کیفیت محیط زیست - کنترل آلودگی آب - و قدری کمتر صرف توسعه آب شهری می‌شود. این مطلب، دور از انتظار نیست. ایالات متحده، سیستم کشاورزی به‌غایت کارا (به‌لحاظ فنی، و نه ضرورتاً به‌لحاظ اقتصادی) دارد. در واقع نشان داده شده است که ایالات متحده به‌منظور تولید تمام محصولات کشاورزی که تا سال ۲۰۰۰ خود به مصرف می‌رساند یا صادر می‌کند، تنها به نیمی از اراضی‌ای که در حال حاضر آبیاری می‌شود، نیاز خواهد داشت. رقم واقعی ۱۵۰ دلار برای هر نفر که سالانه در ایالات متحده برای کاهش آلودگی صرف می‌شود، تقریباً معادل یک‌چهارم تولید ناخالص ملی سرانه چین یا معادل نصف تولید ناخالص ملی سرانه هند می‌باشد. این مبالغ، چیزی هستند که دولت به منظور حفظ استانداردهای زیست‌محیطی، بخش خصوصی را مجبور به پرداخت آن می‌کند - مثال یک نظام سرمایه‌داری که تلاش می‌کند (معایب بازار) را جبران نماید. در شوروی، مسایل آلودگی به همین اندازه وخیم می‌شود؛ اما منابع لازم برای برخورد با آنها وجود ندارد. کشور شوروی مجبور است بخش اعظم اعتبارات منابع آب خود را برای مقابله با فقدان باران در مناطق رو به رشد کشور، صرف آبیاری کند. نایک‌واختی تولید غله شوروی، برنامه‌ریزان این کشور را با نگرانی مواجه ساخته است. اضافه کردن به مقدار زیاد به مناطق آبیاری‌شونده باید تولید را تثبیت نماید. علاوه بر ایجاد مناطق جدید آبیاری‌شونده، شوروی باید منابع فراوان و مدیریت ماهر را به احیای زمینهای نمکی شده و بازگرداندن آنها به سطح مولد اختصاص دهد. مانند ایالات متحده، در کشور شوروی هم سرمایه‌گذاری در امر آبیاری به مناقشات منطقه‌ای در درون کشور منجر می‌گردد.

به نظر می‌رسد که چین، شاید به دلیل فقدان اسناد قابل اطمینان، دارای بهترین سازماندهی و هدف باشد. بخش اعظم تلاشهای این کشور، مصروف توسعه و مرمت سیستم‌های آبیاری و زهکشی موجود می‌باشد. علایق بعدی، متوجه کنترل بیشتر سیل و مرمت سیستم‌های کنترل سیلاب موجود می‌باشد. تولیدات زراعت آبی چین نشان می‌دهد که سیستم‌های این کشور به خوبی عمل می‌کنند و یقیناً دو برابر محصولات آبی مشابه در هند محصول می‌دهند. این بدان معنی است که مابقی تأسیسات زیر بنایی کشاورزی باید به همان اندازه از عملکرد خوب برخوردار باشند تا امکان کارایی سیستم آبیاری فراهم آید. همه این اقدامات، به‌بهای سنگین تمام می‌شود؛ زیرا پنجاه درصد اعتبارات سرمایه‌گذاری در بخش

کشاورزی و جنگلداری، به حفاظت آب اختصاص می‌یابد.

به نظر می‌رسد که هندوستان به عنوان یک کشور دارای اقتصاد مختلط رو به توسعه، دچار دوگانگی ایدئولوژیکی باشد. علی‌رغم عملکرد چشمگیر بخش خصوصی در کشاورزی آبیاری شونده با لوله چاهها، دولتهای ایالتی مصمم هستند سیستم‌های لوله چاههای عمومی یا تأسیسات آبهای سطحی را با هدف آبیاری کردن ۱۰۷ میلیون هکتار زمین گسترش دهند. متأسفانه به نظر می‌رسد که دولت، فاقد این آگاهی است که ۵۶/۶ میلیون هکتار ممکن است برای هندوستان کافی باشد - مشروط بر این‌که این مساحت یا سطوح چین، تایوان یا فیلیپین، به تولید بپردازد. اخیراً تلاشهای عمده‌ای در توسعه مناطق سرپرستی به منظور بالا بردن سطح عملکرد اراضی آبیاری شونده موجود صورت پذیرفته است. اما اکثر تأسیسات آبیاری سطحی - که در مجموع ۳۴/۶ میلیون هکتار را آبیاری می‌کند - فاقد ذخیره سازی مؤثر در سیستم بوده و اساساً سیستم‌های انحراف جریان سیلاب می‌باشند. بدین ترتیب، هرگاه تقاضای محصولات برای آب، حداکثر باشد، آب موجود در سیستم انحراف حداقل بوده، کیفیت آبیاری به غایت بد، و بازده به طریق اولی کم می‌باشد.

هندوستان هم مانند چین، به مشکلات زیست محیطی در مجاورت مجتمعهای بزرگ شهری دچار می‌شود. تا کنون هزینه تصفیه متعارف مواد زاید، بیش از آنکه قابل توجیه باشد، بالا بوده است. اما در آینده نزدیک، بعضی از مناطق ممکن است به تنظیم سیستم‌های تولید یا مبالغ هنگفت برای کاهش و کنترل آلودگی نیاز داشته باشد. هم چین و هم هند، از آب زاید برای آبیاری به عنوان راه حلی برای مشکل آلودگی استفاده می‌کنند.

درسهایی که سایر کشورها از این چهار مورد می‌توانند فراگیرند، نسبتاً ساده است. اولاً ایدئولوژی، راهنمای ضعیفی برای انواع مشکلات آلودگی که می‌توان انتظارش را داشت، می‌باشد؛ تصفیه یا تصفیه نسبی، احتمالاً راهنمای بهتری است. یقیناً جمعیت، مساحت زمین و موجودیت آب، به مقدار زیاد تعیین کننده اولویتی هستند که باید به آبیاری و تسهیلات زیست محیطی داده شود. درس دیگر این است که کشورها می‌توانند شدیداً به توسعه زراعت آبی پرداخته و در عین حال، مانند شوروی، به اقدامات وسیع کنترل آلودگی دست یازند. از آنجا که این چهار کشور، هم شامل کشورهای غنی از انرژی (ایالات متحده و شوروی) و هم شامل کشورهای فقیر از لحاظ انرژی (هند و چین) می‌باشد، سایر کشورها باید به‌خاطر داشته باشند که نفت، جانشین مستقیم ناتوانی برای آب می‌باشد. گذشته از آب آشامیدنی، همیشه اقتصادی‌تر خواهد بود محصولاتی را که به آب زیاد نیاز دارند (مثلاً محصولات کشاورزی) وارد کنیم تا اینکه آنها را در داخل با استفاده از روشهایی که برای نمک‌زدایی آب به پترولیوم نیاز دارند، تهیه نمائیم.

## نقش آژانس‌های چندملیتی

آژانس‌های دوجانبه و چندملیتی، از همان ابتدای آغاز کارشان، از توسعه و احداث پروژه‌های آبی، شدیداً حمایت کرده‌اند. برآورد سرمایه‌گذاری این آژانس‌ها از سال ۱۹۴۸ در منابع آب، بسیار دشوار است. جدول ۹-۶ پرداخت وام از سوی بانک جهانی و انجمن توسعه بین‌المللی، بانک توسعه آسیا و بانک توسعه قاره آمریکا را در رابطه با مجموع پرداخت وام آنها در مورد پرداخت وام برای پروژه‌های آبی در سال ۱۹۸۳ نشان می‌دهد. جالب توجه است که پروژه‌های آبی، ۱۷ درصد جمع کل بانک جهانی و در حدود ۳۷ درصد جمع کل دو بانک دیگر را به خود اختصاص می‌دهد. اگر پرداخت سال ۱۹۸۳ را نمونه بگیریم، در این صورت مبلغ تقریبی  $10^9 \times 4$  دلار سالانه از سوی این آژانس‌ها برای پروژه‌های آبی موجود خواهد بود. در برنامه بانک جهانی، آبیاری و زهکشی و بعد از آنها آبرسانی و فاضلاب، بزرگترین اقلام هستند. بانک توسعه آسیا، تأکید بیشتری را متوجه آبیاری و سپس نیروگاههای آبی می‌کند. تأکید بانک توسعه قاره آمریکا، به عکس این می‌باشد: بزرگترین برنامه‌ها، مربوط به نیروگاههای آبی بوده و پس از آن، آبرسانی و شبکه فاضلاب، مکان دوم را اشغال می‌کند و آخر از همه آبیاری و زهکشی قرار دارد که کمتر از یک‌دهم کل مبالغ صرف شده را به خود اختصاص می‌دهد. بانکهای منطقه‌ای، منعکس‌کننده نیازهای کشورهای عضو این بانکها هستند.

علاوه بر این، بانکهای بین‌المللی، بعضی سازمانهای دوجانبه و چندملیتی دیگر نیز از توسعه منابع آبی حمایت می‌کنند. اما اکثر اعتباراتی که تأمین می‌نمایند، به صورت (نرم افزار) می‌باشد - پژوهش، مدیریت، آموزش، برنامه‌ریزی و اجرا - و نه سرمایه‌گذاری مستقیم. این بدان معنی نیست که این اعتبارات، مهم نیستند؛ هرچند درجه بزرگی آنها کوچکتر از بانکهای بین‌المللی می‌باشد. آنها ممکن است برای استفاده‌کنندگان برنامه‌های آبی، دارای اهمیت قاطع باشند. به همین دلیل، ترکیب این کمک نرم‌افزاری و وامهای توسعه که بانکها می‌دهند، باید به‌طور جدی توسط جامعه وام‌دهنده بین‌المللی دنبال شود.

اگرچه وامهای سالانه که حول و حوش  $10^9 \times 4$  دلار می‌باشد، بزرگ به نظر می‌رسد، اما اینها در رابطه با نیازهای واقعی تأمین اعتبار که عمده آن باید از منابع داخلی تأمین شود، کوچک است. در واقع هندوستان به‌تنهایی برنامه سالانه‌ای به این حجم دارد. اگر نیازهای تأمین اعتبار تقریباً متناسب با جمعیت باشد، در این صورت سطح واقعی نیاز برای تمام جهان رو به توسعه بیش از  $10^9 \times 20$  دلار در سال خواهد بود و این تنها برآورده‌کننده حداقل رشد در تسهیلات و تأسیسات زیربنایی می‌باشد.

جدول ۹-۶: برنامه‌های پرداخت وام برای منابع آب توسط بانکهای عمده توسعه.

بخش	بانک جهانی	انجمن توسعه	بانک توسعه	(۱۹۸۲)	بانک توسعه	(۱۹۸۲)
	دلار $\times 10^6$	بین‌المللی الف	آسیا ب	دلار	درصد	قاره امریکا
		(۱۹۸۳)	$\times 10^6$	مجموع	دلار $\times 10^6$	مجموع
	درصد			پرداخت وام		پرداخت وام
				مجموع		
				پرداخت وام		
آبیاری و	۱۰۲۹/۹	۷/۱	۳۰۸/۷	۱۹/۱	۹۲/۶	۳/۳
زهکشی						
نیروگاه آبی	۶۶۲/۷	۴/۶	۱۹۸/۶	۱۲/۳	۵۱۵/۹	۱۸/۸
آبرسانی و	۸۱۰/۹	۵/۶	۹۶/۳	۵/۹	۳۸۱/۳	۱۳/۸
فاضلاب						
مجموع برای	۲۵۰۳/۵	۱۷/۲	۶۰۳/۶	۳۷/۳	۹۸۹/۸	۳۶/۰۷
پروژه‌های						
آبی						
مجموع تمام	۱۴۴۷۷	۱۰۰	۱۶۱۴/۶	۱۰۰	۱۷۴۴	۱۰۰
پرداختهای						
وام						

الف - بانک جهانی، گزارش سالیانه ۱۹۸۳ (واشنگتن دی. سی.: بانک بین‌المللی بازرگانی و توسعه، ۱۹۸۳).

ب - بانک توسعه آسیا، گزارش سالیانه ۱۹۸۲ (مانیل: بانک توسعه آسیا، ۱۹۸۳).

ج - بانک توسعه قاره امریکا، گزارش سالیانه ۱۹۸۲ (واشنگتن دی. سی.: بانک توسعه قاره امریکا، ۱۹۸۳).

## پیش‌بینی مصرف

بر خلاف بسیاری از منابع طبیعی دیگر، بویژه منابع معدنی نانوزا، آب به دلیل اینکه اقدامات انسان می‌تواند اساس منبع را تغییر دهد - یعنی در مواردی آن را افزایش داده و در مواردی دیگر آن را کاهش دهد - منحصر به فرد می‌باشد. این اثرات می‌توانند منطقه‌ای یا جهانی باشند؛ و تغییر منبع می‌تواند موقتی یا دائمی باشد. موارد ذیل، مثالهای افزایش اساس منبع هستند:

(۱) انتقالهای بین حوضه‌ای: روشی که زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد و ما آن را توصیه می‌کنیم، انتقال آب از حوضه دیگر، چه در داخل و چه در خارج یک کشور، می‌باشد.

(۲) استفاده از آب بد کیفیت: در بعضی مناطق، آب نیمه شور و دارای کیفیت پایین را به شرط تطبیق دادن با الگوی زراعتی یا سیستم زهکشی می‌توان مورد استفاده آبیاری قرار داد. آبیاری از این نوع را برای بعضی فرایندهای صنعتی و تجاری، مثلاً خنک‌سازی، می‌توان مصرف کرد و با این کار، آبهای دارای کیفیت خوب را برای مواردی که مطلقاً به این‌گونه آبها نیاز دارند، آزاد ساخت.

(۳) برداشت بیش از حد از آبهای زیرزمینی با موتور پمپ: در بسیاری از مناطق جهان، بویژه در غرب ایالات متحده، برداشتهای مفرطی از منابع آبهای زیرزمینی صورت می‌گیرد. در این مورد، به سیاست مسوول و آگاهانه برای کاهش این برداشتهای مفرط نیاز است.

(۴) جمع‌آوری آب: اقدامات گوناگون محلی و تکنیک‌های تشکیل زمین می‌تواند مقدار معینی روان آب را از مقدار معینی بارش تغییر دهد. این تکنیک‌ها، موضوع تحقیق و توسعه توسط آژانس‌های ملی و بین‌المللی از جمله مرکز بین‌المللی تحقیقات در مناطق گرمسیری نیمه‌خشک که در حیدرآباد هندوستان واقع است، می‌باشد. این‌گونه تکنیک‌ها، در بسیاری از مناطق خشک جهان مورد استفاده قرار گرفته و می‌توانند با هزینه‌ای نه چندان زیاد، در سایر مناطق خشک گیتی، مورد استفاده قرار گیرند.

(۵) تعدیل هوا: در طول پانزده سال گذشته، به تکنیک‌های گوناگون تعدیل هوا به‌منظور افزایش باران توجه جدی، مبذول گشته است. این‌گونه تکنیک‌ها، مراحل آزمایشی را پشت سر گذاشته، و تدریجاً به‌طور عملی به‌کار بسته می‌شوند و ممکن است در طی ۲۰ سال آینده، حایز اهمیت گردند. اطلاعات وسیع در ایالات متحده، حاکی از این است که بذریابی ابرهای اوروگرافیکی زمستانی، به افزایشی معادل ۱۰ تا ۳۰ درصد در بارش برف منجر می‌شود. به‌دلیل اینکه تبخیر با مساحت سطح برف‌کومه متناسب است، افزایش ده درصد مساحت برف‌کومه ممکن است به افزایش بیش

از ده درصدی در حجم روان آب منجر گردد. سؤالاتی که باید به دقت مورد مطالعه قرار گیرند، عبارتند از: آیا بذریاشی ابرها، افزایش بارش برف یک منطقه را به قیمت کاهش بارش برف منطقه دیگر به همراه می آورد، یا اینکه مجموع بارش برف را افزایش می دهد؟ عواقب زیست محیطی، کدامها هستند؟

۶) نمک زدایی: نمک زدایی، تکنیک جاافتاده ای است که احتمالاً همیشه برای تولید آب زراعتی، خیلی گران تمام می شود؛ اما از قبل توسط بسیاری از کشورهای خاورمیانه ای برای مصارف آشامیدنی و بعضی مصارف صنعتی مورد استفاده قرار گرفته است.

۷) حداقل ۳ روش برای افزایش موجودیت آب برای آبیاری زراعت وجود دارد:

تغییر کارایی کاربرد آب: هم اکنون راندمان کاربرد زارعی در بسیاری از کشورها، به طور متوسط کمتر از پنجاه درصد است. این را می توان با تغییر تکنیک های کاربرد آب تا ۸۵ درصد افزایش داد. این بدین معنی است که یک زارع می تواند مساحت زمین آبیاری شونده خود را با همان مقدار آب که در اختیار دارد، ۵۰ درصد افزایش دهد.

دگرگون ساختن الگوهای کاشت: در بسیاری از مناطق، الگوهای کاشت، منعکس کننده تأمین آب فراوان و ارزان می باشد. به موازات کاهش موجودیت آب و افزایش بها، زارعین می توانند به جای محصولاتی از قبیل برنج که به آب فراوان نیاز دارد، به محصولاتی از قبیل سرگوم، گندم و لوبیای سویا که به آب کمتری نیاز دارد، رو آورند.

کاهش نرخ کاربرد: هیچ نرخ کاربرد یا تعرفه ثابتی برای دادن آب به یک محصول آبی وجود ندارد. بندرت اتفاق می افتد که بهینه بیولوژیکی با بهینه اقتصادی مصادف گردد، و اصولاً دلیلی برای چنین تصادفی وجود ندارد. کشاورزان ممکن است نرخهای کاربرد آب را کاهش داده و در پی نرخهای کاربرد که از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می باشد، باشند. آشکار است که این امر، نیازمند مدیریت دقیق تمام فعالیتهای زراعی - بویژه کنترل نمکی شدن - بوده و بنابراین بدون مخارج خواهد بود.

تردید فراوانی در مورد افزایش آب در بعضی مناطق و کاهش آن در بعضی مناطق دیگر به دلیل تجمع دی اکسید کربن در جو وجود دارد. می دانیم که افزایش دی اکسید کربن جو در طول قرن گذشته (بیش از چهل قسمت در هر میلیون از مقدار جاری ۳۳۴ قسمت در هر میلیون)، به دلیل احتراق سوختهای فسیلی بوده است. انتظار می رود که نرخ افزایش حداقل در سطح فعلی (از ۳۱۵/۸ قسمت در هر

میلیون در اوایل سال ۱۹۵۹ به ۳۳۴/۶ قسمت در هر میلیون در ژانویه ۱۹۷۸) نرخ افزایش که در حدود ۰/۹۴ قسمت در هر میلیون در هر دهه می‌باشد تا آینده نزدیک یا تا زمانی که در سطح جهان تغییری به‌سوی احتراق سوخت‌های غیرفسیلی روی دهد، باقی بماند. آنچه که در مورد آن تردید وجود دارد، عواقب این تجمع دی‌اکسید کربن در جو می‌باشد. شواهد فراوانی دال بر این‌که تغییراتی در دما با توجه به عرض‌های جغرافیایی به‌وقوع خواهد پیوست، وجود دارد. این تغییرات دمایی ممکن است خود به تغییر قابل توجه در بارش و روان آب منجر گردد. مثلاً رول (۱۹۸۲) نشان می‌دهد که یک افزایش دو درجه سانتیگرادی در دما ممکن است روان آب حاصل از بارش سالانه ۳۰۰ میلیمتری کلردای علیا را تا ۳۵ درصد کاهش دهد. علاوه بر این، به‌دلیل دماهای افزایش‌یافته، افزایش فراوان در بارش عرض‌های جغرافیایی شمالی و کاهش فراوان در بارش عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر پیش‌بینی می‌گردد. در مورد حوضه کلرادو - که در عرض جغرافیایی ۴۰ درجه واقع است - احتمالاً پانزده درصد کاهش بارش پدید خواهد آمد. بدین ترتیب، عواقب ناشی از تغییر دما ممکن است به کاهش ۵۰ درصدی در جریان رودخانه کلرادو منجر گردد.

البته اگر این حوادث روی دهد، بعضی بردهای کلانی خواهند داشت. هم کانادا و هم شوروی دارای دما و بارش بهتر برای برداشت غله خواهند شد و مساعدت مشابهی به سایر مناطق شمالی خواهد شد. در شمال آفریقا، متوسط جریان رودهای نیجر، چاری، سنگال، ولتا و نیل آبی، به‌مقدار زیاد افزایش می‌یابد؛ آنها به افزایش ۱۰ تا ۲۰ درصدی در بارش دست یافته و دمای آنها تنها اندکی افزایش می‌یابد. سایر مناطق، دچار کاهش‌های جدی در جریان آب خود می‌شوند - مثلاً هوانگ‌هو در چین، آمودریا و سیردریا در مناطق اصلی کشاورزی شوروی، سیستم دجله - فرات، زامبزی، و ساتوفرانسیسکو در برزیل. در جدول ۹-۷، لئویچ مصرف آب آبیاری را درحال حاضر (تقریباً سال ۱۹۷۰) و آینده (سال ۲۰۰۰) مقایسه می‌کند. او پیش‌بینی می‌کند که اراضی آبیاری‌شونده، از ۱۹۰ به ۵۰۰ میلیون هکتار افزایش خواهد یافت (خیلی بیشتر از برآورد ۱۴۸ میلیون هکتاری سال ۱۹۸۱ فائو در مورد ۹۰ کشور رو به توسعه تا سال ۲۰۰۰)<sup>۱</sup> پیش‌بینی او براساس این فرض است که آبیاری باید ۴۰ درصد افزایش غله را که برای تغذیه ۱۰<sup>۹</sup> × ۶/۳ نفر تا سال ۲۰۰۰ ضروری می‌باشد، تأمین نماید.

جدول ۹-۸، پیش‌بینی‌های لئویچ را برای تمام انواع مصارف آب با فرض اینکه تمام فاضلابها تصفیه شده و مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرد، به‌دست می‌دهد. این جدول نشان می‌دهد که اگرچه آب لازم برای مرتفع ساختن تمام نیازهای انسان، برداشت آب را صرفاً مضاعف می‌کند، اما مصرف سه برابر خواهد شد. این به‌مقدار ۹۰۰۰ کیلومتر مکعب که اکنون بر یک اساس سالانه موجود می‌باشد، نزدیک

۱. برآورد فائو، شامل جمهوری خلق چین نبود؛ به همین دلیل، حداقل ۶۰ میلیون هکتار دیگر را می‌توان اضافه کرد تا رقم سال ۲۰۰۰، معادل ۲۱۰ میلیون هکتار گردد.

جدول ۷-۹: مصرف آب برای آبیاری مواد غذایی

نوع آب در آینده	دوره		
	آب	در	در
فاضلاب تصفیه شده برای استفاده مجدد	پاک	آینده	حال
۷۵	۴۲۵	۵۰۰	۱۹۰
مساحت زمین آبیاری شونده (میلیون هکتار)			
تعرفه آب (مترمکعب در هکتار)			
۶۰۰۰	۹۰۰۰	۸۵۰۰	۱۳۰۰۰
آب گرفته شده از منابع			
۶۰۰۰	۸۰۰۰	۷۷۰۰	۹۰۰۰
مصرف غیرقابل برگشت			
مجموع مصرف سالیانه (کیلومترمکعب)			
۴۵۰ الف	۳۸۰۰	۴۲۵۰	۲۵۰۰
آب گرفته شده از منابع			
۴۵۰ الف	۳۴۰۰	۳۸۵۰	۱۹۰۰
مصرف			
بازده غله			
۳۰۰	۱۷۰۰	۲۰۰۰	۵۷۰
مجموع برداشت (میلیون تن)			
۴	۴	۴	۳
تن در هر هکتار			
۱۵۰۰	۲۰۰۰	۱۹۰۰	۳۳۰۰
مصرف آب برای هر تن غله (مترمکعب)			

منبع: م. ی. لویچ، منابع آب جهان و آینده آنها، ترجمه انگلیسی توسط ر. ل. نیس، صفحه ۵۶ (واشنگتن دی. سی.: اتحادیه ژئوفیزیکی آمریکا، ۱۹۷۹).

الف - فاضلاب بهداشتی.



می‌گردد (به شکل ۳-۹ نگاه کنید). اما این مقدار، دیگر ۹۰۰۰ کیلومتر مکعب نیست؛ زیرا ذخایر اضافی

جدول ۸-۹: مصرف فعلی و آتی منابع آب (کیلومتر مکعب)

نوع استفاده			آب گرفته شده از مصرف غیرقابل تخلیه فاضلاب	
			منبع	برگشت
در حال حاضر				
تأمین آب (تمام انواع)			۶۰۰	۱۳۰
زراعت آبی			۲۸۰۰	۲۱۰۰
زراعت معمولی (غیر آبیاری شونده)			۵۰۰	۵۰۰
			۰	۰
نیروگاه آبی و کشتیرانی			۱۷۰	۱۶۰
شیلات و ماهیگیری تفریحی			۶۵	۱۵
مجموع			۳۶۲۵	۲۴۰۵
در آینده				
تأمین آب (تمام انواع)			۱۵۰۰	۱۰۵۰
زراعت آبی			۳۹۵۰	۴۰۰۰
زراعت معمولی (غیر آبیاری شونده)			۱۲۰۰	۱۲۰۰
			۷۰۰	۷۰۰
نیروگاه آبی و کشتیرانی			۵۰۰	۵۰۰
شیلات و ماهیگیری تفریحی			۱۷۵	۸۵
مجموع			۶۸۲۵	۶۳۳۵

منبع: م. ی. لوییچ، منابع آبی جهان و آینده آنها، ترجمه انگلیسی، ویراسته ر. ل. نیس، صفحه ۵۶ (واشنگتن دی. سی.: اتحادیه ژئوفیزیکی آمریکا، ۱۹۷۹).

الف- شامل ۴۵۰ کیلومتر مکعب فاضلابی که برای آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ب- منهای ۴۵۰ کیلومتر مکعب فاضلابی که برای آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

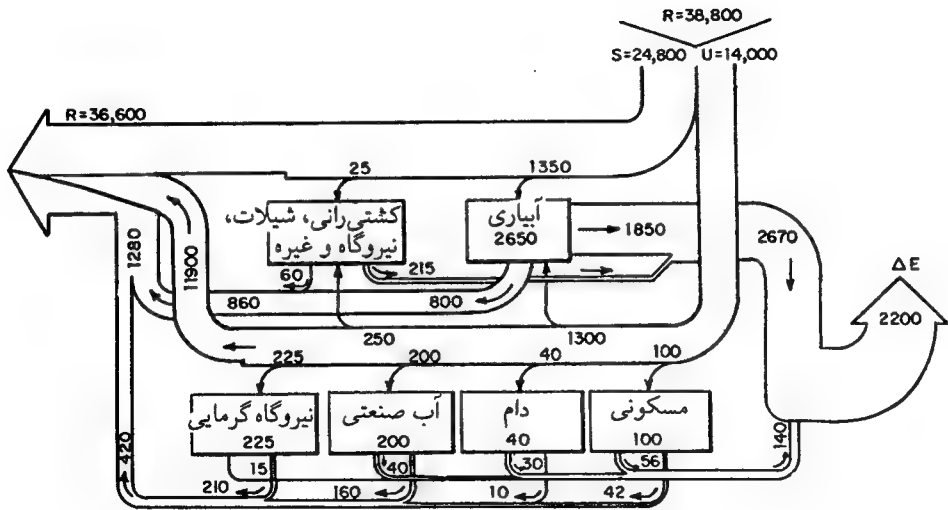
ج- مقدار آب آلوده که پس از آبیاری برمی‌گردد.

هم در نظر گرفته شدند. روان آب ثابت موجود هم اکنون ۱۷۵۰۰ کیلومتر مکعب می‌باشد؛ و همان مقدار که اکنون تحصیل می‌کنیم، ادامه خواهد یافت. باید تأکید کرد که این پیش‌بینی، شامل دستاوردهای بزرگ در حفاظت آب از طریق قیمت گذاری و سایر سیاستها نمی‌شود.

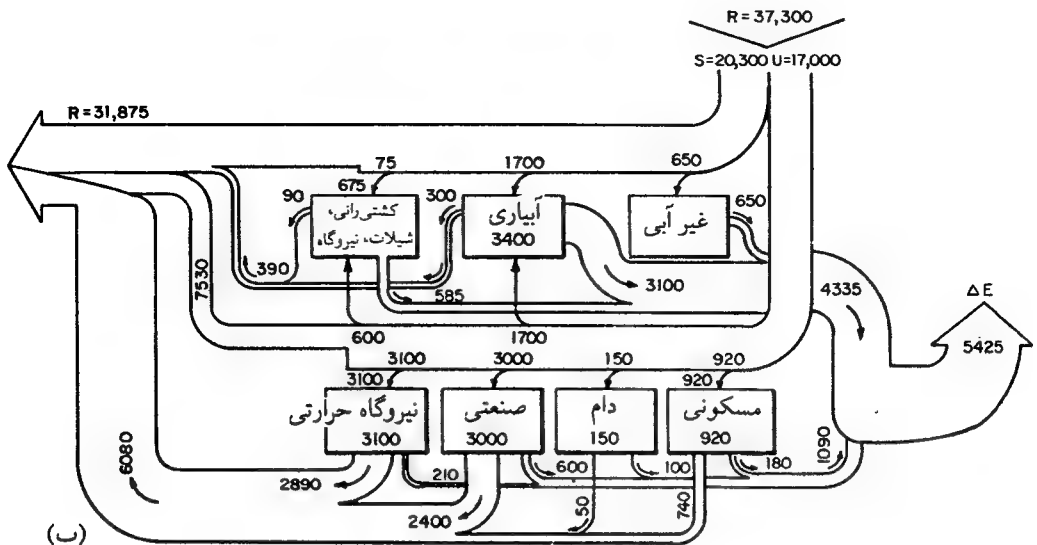
## اولویتها و یک دستور کار

از بررسی اساس منبع و مصارف آب شیرین، چندین نتیجه حاصل می‌شود:

- (۱) در یک سطح جهانی، آب شیرین موجود تا آینده‌ای نسبتاً دور، حتی تحت الگوهای نسبتاً مُشرف کنونی، کافی خواهد بود.
- (۲) در بعضی مناطق و کشورها، نرخهای فعلی و آتی مصرف آب (یعنی بدون حفاظت مؤثر و سایر سیاستهای ملی آب)، احتمالاً فشاری را بر تأمین آب شیرین وارد می‌کند.
- (۳) اصولاً تفاوت بزرگی میان متوسط آب موجود در یک سال و مقداری که می‌توان بر یک اساس مداوم مثلاً ۹۵ سال از ۱۰۰ سال انتظار داشت وجود دارد. در بسیاری از موارد می‌توان به نصف میانگین سالانه موجودیت آب اتکا کرد.
- (۴) امروزه زراعت آبی، بزرگترین مصرف‌کننده آب در جهان می‌باشد؛ و به نظر می‌رسد که در چند دهه آینده هم همین‌گونه باقی بماند.
- (۵) زراعت آبی آن‌گونه که در حال حاضر در اکثر کشورها اجرا می‌شود، آب را با راندمان بسیار پایین مورد مصرف قرار می‌دهد. اگر کمی در امر مدیریت و تکنولوژی آبیاری سرمایه‌گذاری شود، صرفه‌جویی مقادیر فراوان آب مقدور خواهد بود.
- (۶) ذخیره بالقوه آبهای زیرزمینی، حداقل به بزرگی ذخیره بالقوه آبهای سطحی بوده و با هزینه‌های خیلی کمتر در دسترس قرار می‌گیرد.
- (۷) در بسیاری از کشورها، استفاده کارا از منابع آب به دلیل مقرارتی که بر مصرف آب حاکم است، سد می‌گردد. این امر، بویژه در مورد توسعه منابع آبهای زیرزمینی صادق است. در بعضی از کشورها، عدم وجود بازار آزاد حقیقه، به استفاده غیر کارا از آب منجر می‌شود. در سایر کشورها، بوروکراسی‌های کنترل آب، فاقد توانایی لازم برای تطبیق با تضادهای بالقوه منابع از قبیل عدم توانایی تأمین آب برای آبیاری سطحی می‌باشد.
- (۸) رشد سریع صنایع در کشورهای توسعه‌یافته، به مسایل آلودگی آب منجر می‌شود. این مسایل ممکن است به وخامت همین مسایل در کشورهای توسعه‌یافته باشند؛ و حتی در کشورهای کوچک و پرجمعیتی مانند کره جنوبی، سنگاپور و تایوان ممکن است وخیمتر هم باشد.
- (۹) هزینه فراهم آوردن آب کافی و تسهیلات بهزیستی ممکن است به حد غیرقابل قبول بالا بوده و بار سنگینی بر توسعه اقتصادی خیلی از کشورها تحمیل کند. در اکثر کشورهای توسعه‌یافته کم‌درآمد،



(الف)



(ب)

شکل ۹-۳: موازنه آب در دهه ۱۹۷۰ (الف) و آینده (ب).

منبع: لوویج، ۱۹۷۴. راهنما:  $R$  = مجموع روان آب،  $S$  = روان آب سطحی غیر ثابت،  $U$  = منابع روان آب ثابت،  $\Delta E$  مصرف غیر قابل برگشت (تبخیر و تفرق)؛ تمام واحدها به کیلومتر مکعب است.

منافع حاصل از فراهم آوردن این گونه تسهیلات، ظاهراً از هزینه‌ها بسیار فراتر می‌رود.

۱۰) به نظر می‌رسد که اعتبارات ارائه شده از سوی بانکهای عمده توسعه برای برآورده ساختن نیازها در طی دو دهه آینده کفایت ننماید. منابع موجود ممکن است تنها یک پنجم آنچه که برای حصول اطمینان از گذار به سوی اقتصاد جدید آب در قرن بیست و یکم لازم است، باشد.

۱۱) اکثر کشورها، فاقد سیاستهای مؤثر برای مدیریت جامع منابع آبی می‌باشند. شواهد حاکی از این است که قیمت‌گذاری پایدار آب بین بخشهای مختلف مصرف ممکن است به صرفه‌جوییهای عمده در مصرف آب منجر گردد.

۱۲) سطح توسعه و رابطه میان مردم و زمین در تعیین مصرف آب، مهم‌تر از نظام سیاسی و ایدئولوژیکی یک کشور می‌باشد.

با سه نوع مسأله آب روبه‌رو می‌شویم. اولین آنها توسط خود انسان پدید آمده و ناشی از اتلاف نابخردانه منابع می‌باشد. نوع دوم شامل مسایلی است که قابل توصیف بوده اما راه حلی برای آن متصور نیست؛ یا حداقل راه حلی که در حال حاضر مقرون به صرفه باشد، برای آن متصور نیست. نوع آخر، مشکلاتی هستند که قابل مطالعه و تحلیل بوده و نسبت به خط‌مشی دولت و استراتژی‌های سرمایه‌گذاری، واکنش نشان می‌دهند.

در مورد نوع اول، تشخیص میان عناصری که انسان مسؤول آن است و حدود واقعی منبع، دشوار است. مثلاً درباره مسایل آلودگی سمی آب در بسیاری از بخشهای جهان و بویژه ایالات متحده، کمتر گفته شده است. این یک مورد کلاسیک (به خود زخم زدن) می‌باشد. با اتکا به قوانین بازار و نه قوانین فیزیک و شیمی، ایالات متحده کابوسی از آلودگی آفریده است - بیشتر آبهای آشامیدنی این کشور، حاوی مواد شیمیای سمی می‌باشد. هزینه پاکسازی بیش از ۱۵۰۰۰ مزیله ره‌اشده ایالات متحده،  $10^9 \times 40 - 10$  دلار برآورد می‌گردد. برای مشکلاتی که از خود انسان سرچشمه می‌گیرد، مانند اینها، درسی که سایر کشورها باید فراگیرند، واضح است - این کار را نکنید! از آنجا که هزینه دفع مواد زاید برطبق اصول علمی کم می‌باشد، باید با مواد زاید از طریق علمی برخورد کرد و مصرف‌کننده باید تمایلی برای افزایش اندک هزینه داشته باشد. استفاده غلط از آب آبیاری در بعضی از کشورها مثال دیگری از مسائلی است که خود انسان به بار آورده است. مثلاً در ایالات متحده، بسیاری از کشاورزان برای آبیاری محصولات در مناطقی که آب نادر می‌باشد، سوبسید زیادی دریافت می‌دارند.

نوع دوم مسایل آب - یعنی آنها که واقعیت دارند اما کار زیادی در موردشان نمی‌توان کرد - عبارتند از فرسایش در مناطق مرتفع و بیابان‌زایی در مناطق شدیداً خشک. هر دو اینها، مسایل جدی بوده

و راه‌حلهای شناخته‌شده‌ای دارند. هرگاه مبرهن گردد که این مسایل، ناشی از فشار جمعیت بر منابع زمین است، می‌توان مردم را تشویق کرد که از زندگی در این مناطق و استفاده از اراضی آن چشم‌پوشند. شق دیگر برای حل این مشکل، کنترل وسیع و پرمایه فرسایش و روان‌آب می‌باشد که معمولاً از لحاظ اقتصادی، مناسب نیست. هرگاه بیابان‌زایی و فرسایش عمدتاً به دلیل نیروهای طبیعی - از قبیل آب و هوا - خاکهای شکننده و آتشفشانی باشد، احتمال نمی‌رود که انسان بتواند کاری برای کاهش اثرات آنها صورت دهد. راه‌حل عبارت است از اجتناب از توسعه آب در آن مناطق یا در امتداد مسیر رود که شدیداً تحت تأثیر عوامل است. اگر نمی‌توان توسعه در امتداد مسیر آب را لغو کرده یا به تعویق انداخت، در این صورت تنها کاری که می‌توان انجام داد، عبارت است از برنامه‌ریزی برای کنترل رسوب توسط تأسیسات ساخت انسان.

جامعه جهانی بر روی مسایلی تمرکز می‌کند که به اقدامات دولتی واکنش نشان می‌دهند. در این مقوله، سه مورد باید در دستور کار کشورها و سازمانهای چندملیتی باشد. اول و مهمتر از همه اینکه هر کشور فوراً باید تحلیلی از مصارف آب شیرین خود تهیه کند. این‌گونه مطالعات، پیش شرط برآورد تقاضاهای آتی برای آب می‌باشد. تنها زمانی که اطلاعات در مورد تقاضای (اقتصادی) فراهم آمد، می‌توان اثر سیاستهای قیمت‌گذاری را بر کاهش تقاضا پیش‌بینی کرد و ادعاهای جنجالی توسط مناطق و بخشهای مختلف را ارزیابی نمود. اکثر کشورها آژانس‌های راهبر را برای طراحی مدیریت جامع آب برپا داشته‌اند. این طرحها بندرت به قدر کافی جامع می‌باشند؛ اما آژانس‌هایی که منافعشان در اجرای پروژه‌های بزرگ آبی می‌باشد، احتمال نمی‌رود به حفاظت آب - که به پروژه‌های آبی کوچکتر و نه بزرگتر منجر می‌گردد - علاقه‌ای نشان دهند. با توجه به این احتمال که تحلیلهای ملی به طرحهایی برای اختصاص مجدد اعتبارات و حقایق منجر می‌گردد، دادن حمایت سیاسی لازم برای مقابله با نفوذ گروههایی که منافعشان در ابقای وضع موجود نهفته است، به آژانس یا آژانس‌هایی که طرحها را اجرا می‌کنند، حایز اهمیت است.

ثانیاً، سیاستهای خردمندانه قیمت‌گذاری آب در میان تمام سیاستهای دولتی، از بالاترین اثر بالقوه برخوردار است. سیاستهای خردمندانه نه تنها به حفاظت آب در مصارف جاری منجر می‌گردد، بلکه به ارزیابی مجدد منطق اجرای آن فعالیت بخصوص منجر خواهد شد. مثلاً اگر آب برای منعکس کردن ارزش ندرت آن در کشورهای خشک قیمت‌گذاری شود، احتمال نمی‌رود که برای آبیاری غلات مورد استفاده قرار گیرد. دلیلی وجود ندارد که تمام کشورها، غلات غذایی به عمل بیاورند. در واقع تجارت بین‌المللی این‌گونه محصولات، به توزیع مجدد آب (به شکل غله) از مناطق پرآب کمک خواهد کرد. کشورهای خشک و کم‌آب باید ارزیابی خودبستگی در امر غلات غذایی را به منزله هدف ملی در نظر

بگیرند. هیچ کشوری، قیمت کامل ندرت آب را طلب نمی‌کند؛ و پس از آنکه قیمت آب، کم تعیین شد، قیمت‌گذاری معقول آن بسیار دشوار خواهد بود. در اکثر کشورها، گروه‌های ذی نفع فراوانی وجود دارند که برای حفظ وضع موجود خواهند جنگید.

ثالثاً، توجه اساسی باید به تثبیت تأمین آب مبذول گردد. وظیفه عبارت است از جمع‌آوری روان آب سطحی در هر سال و تثبیت تغییر موجودیت آب بین سالهای مختلف. این مهم را می‌توان با افزایش ظرفیت مخازن انجام داد. لوویج ادعا می‌کند که سه برابر کردن ظرفیت مخازن تا پایان قرن حاضر، ضرورت دارد. اما هنگامی که هزینه ذخیره‌سازی آبهای سطحی در حدود ۱۲۰ میلیون دلار برای هر کیلومتر مکعب می‌باشد (آمبروگی، ۱۹۸۰)، چگونه می‌توان این مقادیر عظیم آب را ذخیره کرد؟ ذخیره‌سازی ۳۰۰۰ کیلومتر مکعب اضافی، بیش از  $۱۰^۱ \times ۳۶۰$  دلار هزینه دربر خواهد داشت که در طی دهه‌های آتی، احتمالاً بیش از این نیز خواهد شد. یک شق قابل قبول که توسط آمبروگی پیشنهاد شده، عبارت است از ذخیره‌سازی زیرزمینی؛ هزینه ذخیره‌سازی آب در مخازن زیرزمینی، خیلی کمتر می‌باشد (تخمیناً بین ۳۰ میلیون و ۵۰ میلیون دلار برای هر کیلومتر مکعب). برای برداشت از این مخازن، هزینه‌های پمپاژ کمی زیاد خواهد بود. مع‌هذا ذخیره‌سازی زیرزمینی ممکن است تنها راه قابل اجرا برای ذخیره مقادیر معتدله آب لازم باشد. در طی دو دهه آینده ممکن است بتوان این هزینه‌ها را تا حد  $۱۰^۱ \times ۱۰۰$  دلار یا در حدود  $۱۰^۱ \times ۵$  دلار سال پایین نگاه داشت. با توجه به استفاده‌های جاری، این در قلمرو امکان قرار دارد. اما ممکن است این‌گونه پیش آید که اگر هزینه‌های واقعی اقتصادی آب از مصرف‌کنندگان آن اخذ شود، تقاضای بالفعل برای آب این‌قدر بالا نخواهد رفت و ذخیره‌های لازم از مناطق بسیار کوچکتر تهیه خواهد گردید.

توسعه منابع آب، فی‌نفسه هدف نمی‌باشد. اگر همچنان به تلف کردن آب ادامه دهیم، مشکلات جدی از پی خواهد آمد. اگر امروز روشی معقول در برخورد با مشکلات اتخاذ کنیم، تا آینده نسبتاً دور منابع کافی خواهیم داشت. به هر تقدیر، انتخاب به عهده خود ماست.

## مراجع

آمبروگی، ر. پ؛ ۱۹۸۰، آب، ساینتیفیک امریکن ۱۰۶-۱۰۱: (۳) ۲۴۳.

مرکز توسعه زراعی و روستایی، ۱۹۷۵، (مدارک مربوط به مدل ارزیابی ملی آب تولید زراعی منطقه‌ای، استفاده از زمین و آب، و تقابل زیست‌محیطی)، جزوه تکثیر شده، دانشگاه ایالتی آیوا، ایمیز، آیوا، دسامبر ۱۹۷۵.

چاتوردی، م. ک؛ ۱۹۷۶، مطالعات دوم هندوستان: آب، شرکت مک میلان هندوستان.

- چن، د؛ ۱۹۸۰، توسعه اقتصادی چین، ساینس و تکنولوژی آمریکا ۱۶۵-۱۵۲: (۳) ۲۴۳.
- فائو، ۱۹۸۱، کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰، رم: فائو.
- فردریک، ک. د.، و ژ. ک. هانسن، ۱۹۸۲، (آب برای زراعت غرب)، مقاله تحقیقی از منابع برای آینده، واشنگتن دی. سی.
- گوستافسن، ت؛ ۱۹۷۴، (تطبیق سازمانی با کشش: مطالعه توسعه منابع آب در ایالات متحده و شوروی)، رساله دکترا، دانشگاه هاروارد، ۱۹۷۴.
- لوویچ، م. ی؛ ۱۹۷۹، منابع آب جهان و آینده آنها، ترجمه توسط انجمن ژئوفیزیک آمریکا، ویراسته ریمندل. نیس.
- رول، ر؛ ۱۹۸۲، دی اکسید کربن و آب و هوای جهان، ساینس و تکنولوژی آمریکا ۴۳-۳۵: (۲) ۲۴۷.
- وزارت کشاورزی آمریکا، ۱۹۸۲، چین: مرور کشاورزی در ۱۹۸۱ و چشم انداز کشاورزی در ۱۹۸۲، واشنگتن دی. سی.: سرویس تحقیقات اقتصادی، مکمل ۶ به دابلو. ای. اس. ۲۷.
- وزارت داخله ایالات متحده، نیروی کار بین آژانسی، ۱۹۷۸، مدیریت و استفاده از آب آبیاری، واشنگتن دی. سی.
- شورای منابع آب ایالات متحده، ۱۹۷۸، دومین ارزیابی ملی آب، جلد چهارم، واشنگتن دی. سی.
- ویژن، ز.، ۱۹۸۰، آبیاری و زهکشی در چین، ووهان، چین: مؤسسه مهندسی الکتریکی و هیدرولیکی ووهان.
- ویژن، ز.، ۱۹۸۳، پیش بینی نیاز به آب در چین، ووهان، چین: مؤسسه مهندسی هیدرولیکی.
- وینه، د.، ۱۹۸۲، (نقشی که مصارف صنعتی آب در کل مصارف آب ایفا می کند)، مقاله تکثیر شده.

## منابع، توسعه، و قرن جدید: جنگلداری

نقش جنگلداری در توسعه: علل تخریب جنگلها  
سیاستهای درمانی برای ممانعت از جنگل زدایی: تجربه‌های موفق  
امکان جهانی: یک برنامه اقدام برای آینده  
(جان اسپیرز و ادوارد س. آینسو)

### نقش جنگلداری در توسعه: علل تخریب جنگلها

جنگلها یک سوم خشکیهای جهان را فرامی‌گیرند. تولید سالانه محصولات جنگلی در جهان، بیش از ۱۵۰ میلیارد دلار است و تجارت جهانی این تولیدات، به بیش از ۵۰ میلیارد دلار بالغ می‌شود.<sup>۱</sup> جنگلها نقش مهمی در توسعه اقتصادی ایفا می‌کنند: آنها آبخیزها و محیط طبیعی را حفاظت کرده و علاوه بر آن، محصولات بی‌شماری را که برای انسان جنبه حیاتی دارند، فراهم می‌آورند. جنگل معیشت، سرپناه و اشتغال و همچنین منابعی برای توسعه بخشهای دیگر فراهم می‌آورد. از نظر زیست‌شناختی،

۱. ر. رجو و م. کلاسن، جنگلهای جهان (واشنگتن دی. سی.: منابع آینده، ۱۹۸۳).



آنها در برگیرنده متنوع ترین ذخیره طبیعی ثروت بیولوژیکی سهل التبدیل و بالقوه خودزایا بر روی این سیاره می باشند. از آنجا که جنگلها روی تولید غذا، اثر مثبت دارند، برای کشورهای در حال توسعه که سیستم های کشاورزی کشت و جنگلداری در آنها رواج دارد، بسیار مهم می باشند. اگر تمام درختچه ها، درختان و جنگلها در کشورهای رو به توسعه، یک شبه از میان می رفتند، تولید مواد غذایی، حداقل به میزان ۲۰ درصد کاهش می یافت؛ و بعضاً دلیل آن، قطع آب آبیاری و عدم دستیابی به علوفه می بود. علاوه بر این، اگر هیزم نایاب می شد، مقادیر عظیم فضولات حیوانی و پس مانده های گیاهان به جای اینکه برای غنی ساختن خاک به آن بازگردانده شود یا به صورت مالچ گیاهی مورد استفاده قرار گیرد یا به مصرف تغذیه حیوانات برسد، سوزانده می شد. امحای کامل پوشش جنگلی، به بیابان زایی مفرط و از دست رفتن اراضی کمیاب زراعتی، منجر می گردد. شکل ۱۰-۱، برخی از راههای بی شماری را که جنگلها از آن طریق به رفاه بشر و عمران کمک می کنند، نشان می دهد.

## مسایل جنگلداری در کشورهای توسعه یافته:

### جنگلداری در شرایط ثبات منابع

مساحت پوشیده از جنگل در کشورهای پیشرفته در طی قرن حاضر، تثبیت و در بعضی موارد حتی افزایش یافته است. دلیل اصلی آن این است که توسعه اقتصادی و ایجاد فرصتهای اشتغال در بخشهای صنعتی و غیره، باعث مهاجرت دسته جمعی روستاییان به شهرهای کوچک و بزرگ شده است؛ در نتیجه، کاهش شدیدی در تعداد مردمی که از راه زراعت امرار معاش می کنند؛ روی داده است. مثلاً در ایالات متحده، یک جمعیت زارع کمتر از ۲ درصد، بیشتر غذایی را که امریکاییان مصرف می کنند، علاوه بر مقادیر معتابهی برای صادرات تولید می نماید. از آنجا که کشاورزی و تولید دام بر روی خاکهای حاصلخیزتر مناطق امتداد مسیر آب متمرکز شده، فشار بر روی مناطق پوشیده از جنگل، در مناطق ابتدای مسیر آب کاهش یافته است. همین الگوی توسعه در سرتاسر امریکای شمالی، اروپا و ژاپن نیز روی داده است. با توجه به در اختیار داشتن منابع جنگلی نسبتاً پایدار، توجه طراحان سیاست جنگل در جهان توسعه یافته، به این امر معطوف گشته که چگونه قابلیت تولید این منابع را افزایش داده و خودبستگی داخلی را بخصوص در صنعت تولید گرده بینه تضمین نمایند. مسایل عمده پیش رو عبارت بوده اند از: تولید هرچه بیشتر از حجم معینی از چوب با حداقل مخارج ممکن و استفاده سودآورتر از زایدات جنگلی. در ۲۵ سال گذشته، تغییر مهمی را در روند استفاده از محصولات چوبی فشرده - مانند نئوپان، تخته چندلا و فیبر - هم برای تهیه لوازم خانگی و هم برای ساختمان و نیز کاهشی را در مصرف سرانه الوار سنگین شاهد بوده ایم.

تمرکز جمعیت در شهرهای کوچک و بزرگ، هشیاری نسبت به نقش جنگلها و پارکها به عنوان تفرجگاه و اماکن دیدنی را بالا برده است. پس از تلویزیون، متداولترین تفریح در کشور دانمارک، دیدار از پارکهای جنگلی می باشد.

تکنیکهای حفاظت و مدیریت منابع طبیعی جنگلی، کاملاً جا افتاده و ترتیبات نسبتاً ثابت سازمانی برای توسعه جنگلداری در اکثر کشورهای صنعتی اتخاذ شده است. مثلاً جنگلهای ممالک آلمان، فرانسه و دیگر کشورهای اروپایی، بیش از ۵۰ سال برای بهره برداری تحت نظارت بوده است. همراه با بالا رفتن درآمد و سطح زندگی، اکثر کشورهای صنعتی، به لزوم وسیع کردن دامنه اهداف مدیریت جنگل به منظور دربرگرفتن مفاهیم استفاده چندمنظوره از اراضی پی برده اند.

### مسائیل جنگلداری در کشورهای توسعه یابنده: تأثیر جنگل زدایی

در مقام مقایسه، اراضی جنگلی در کشورهای در حال توسعه، به نصف کاهش یافته؛ و این تعدی به اراضی جنگلی، عمدتاً به منظور بهره برداری زراعی، همچنان با نرخ یازده میلیون هکتار در سال ادامه دارد (به جدول ۱-۱۰ نگاه کنید). قریب ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای مناطق حاره، در معرض چرای مفرط و فرسایش خاک بوده و بخش اعظم این اراضی، بشدت فرسوده گشته اند. عواقب آن، عبارتند از: افزایش سیل، انباشت رسوب در سدها و مخازن، قطع جریان آب کشاورزی و از دست رفتن محصولات، زمینهای مرغوب، و زندگی انسان. تا کنون زندگی قریب ۵۰ میلیون نفر، تحت تأثیر چنین حوادثی قرار گرفته است.

جنگلهای حاره - که ۶۰ درصد اراضی جنگلی از بین رفته در سال را تشکیل می دهد - از نظر بیولوژیکی، متنوعترین اکوسیستمها بر روی زمین، از جمله حدود نیمی از گونه های نباتی و جانوری را دربر می گیرد. یک هکتار از جنگلهای حاره ای آمازون ممکن است تا ۲۳۰ گونه درختی را شامل شود؛ در حالی که در جنگلهای پهن برگان مناطق معتدله، فقط ۱۰ تا ۱۵ گونه یافت می شود.

مجموعه وسیعی از محصولات صنعتی، دارویی و غیره، از جنگلهای حاره، به دست می آید. برخی از آنها عبارتند از: روغنهای معطر، شیرابه ها، صمغها، لاتکسها، رزینها، مازو، استروئیدها، مومها، استرها، اسیدها، فنل ها، الکل ها، روغنهای خوراکی، حصیر، خیزران، چاشنیها، شیرین کننده ها، ادویه جات، روغن بلسان، آفت کشها و مواد رنگ کننده. این فراورده ها، برای ساخت اقلام فراوانی به کار می روند که در زندگی روزمره مردم غرب مورد استفاده اند، از جمله انواع اغذیه، پولیشها، حشره کشها، مسکنها، لوازم آرایش، و حتی توبه های گلف.

جنگلهای حاره، انبار عمده داروهای طبیعی بر روی زمین هستند که درصد نباتات قلبایی آنها، از هر

شکل ۱۰-۱: نقش جنگلها منبع: مقاله سیاست بانک جهانی در قبال جنگلداری (واشنگتن دی.سی.: بانک جهانی، ۱۹۷۸).

روان آب کنترل شده، تأمین آب، باروری خاک، اکسیژن	حفاظت آبخیز	اثرات اکولوژیکی
تفریحات، توریسم، پارکهای ملی، حفاظت گونه‌های نباتی و حیوانی رو به نابودی	حفاظت حیات وحش و اکولوژی	
بادشکن، کمربند محافظ، تثبیت تپه‌های شنی، احیای اراضی فرسوده	کنترل فرسایش خاک	
پخت و پز، مصارف گرمایی و خانگی	هیزم و ذغال چوب	
تغییر کشت، چرا در جنگل، تثبیت نیتروژن، مالچ، میوه و گردوجات	مصارف زراعی	مصارف بومی
احداث مسکن، ساختمانها، نرده‌سازی، وسایل چوبی منزل	ساخت تیر چوبی	
درودگری، وسایل چوبی منزل، ساختمان، ساختمانهای مزاج	ارکشی و چوب‌بری	
نخ و طناب، سبد، وسایل چوبی منزل، وسایل خانه	مواد بافتی	
ایریشم، عسل، موم، لاک	پرورش کرم ایریشم، زنبورداری	مصارف صنعتی
کنندگاری، عود، موادشیمیایی، شیشه‌سازی	خاکسترها و چوبهای مخصوص	
صمغ سوزنی برگان، تانن، تربانتین، عرقیات، رزین، روغنهای معطر	صمغ، رزین، روغنها	
عامل احیا در تولید فولاد، مواد شیمیایی، پی‌وی‌سی، باتری خشک	ذغال چوب	
تیر انتقال برق، داربست	تیرهای چوبی	
الوار، درودگری، اثاثیه چوبی، بسته‌بندی، کشتی‌سازی، اکتشاف معدن، ساختمان‌سازی، تراورس	تنه درختان	
تخته چندلا، اثاثیه چوبی روکش دار، ظروف، ساختمان‌سازی	چوبهای روکشی	
کاغذ روزنامه، مقوا، کاغذ چاپ و نگارش، ظروف، پاکت بسته‌بندی، پالپ حلال، عرقیات، منسوجات و البسه	چوب پالپ	
نویان، فیبر، کاغذ باطله	پس مانده‌ها	

جامعه اکولوژیکی دیگری بیشتر است. مثلاً در آمازونای شمال غربی، بیش از ۱۳۰۰ گونه نباتی توسط سرخپوستان امریکایی به عنوان دارو و مواد مخدر به کار برده شده است. اطبای سنتی در آسیای جنوب شرقی، ۶۵۰۰ گیاه مختلف را برای معالجه مالاریا، زخمهای معده، کوفت و سایر بیماریها و همچنین به عنوان داروهای مسکن و قی آور به کار می برند. عقیده بر این است که ۱۴۰۰ گونه گیاهی جنگلهای حاره می توانند برای معالجه سرطان مورد استفاده قرار گیرند. در سال ۱۹۶۰، اشخاص مبتلا به سرطان خون برای بهبودی از شانس معادل یک به پنج برخوردار بودند؛ اما اکنون به یمن داروهای که از گل پروانش سرخ تهیه می گردد، این شانس ۴ برابر شده است. فروش جهانی این داروها در سال، بیش از ۱۰۰ میلیون دلار است.

تا پایان قرن حاضر، بسیاری از محصولات و منابع ژنتیکی منحصر به فرد که از جنگلهای حاره به دست می آید، در معرض نابودی خواهد بود؛ زیرا که پیش بینی می شود ۱۰۰ میلیون هکتار دیگر از این جنگلها نابود شوند.

کمبود هیزم در ۵۷ کشور در حال توسعه<sup>۱</sup> مبتلا به بیش از یک میلیارد نفر انسان می باشد که باعث می گردد آنها سالانه در حدود ۴۰۰ میلیون تن تپاله حیوانی را بسوزانند. اگر به جای سوزانده شدن، این مقدار فضولات برای افزایش باروری خاک به کار می رفت، مثلاً تولید غلات در سال می توانست تا میزان ۲۰ میلیون تن افزایش یابد.

به علت قطع بی رویه درختان صنعتی و عدم سرمایه گذاری کافی در جنگلداری و کاشت درختان جدید، اکنون ۲۳ کشور در حال رشد، فراورده های جنگلی ساخته شده به ارزش بیش از ۵۰ میلیون دلار (ده کشور بیش از ۲۰۰ میلیون دلار) در سال وارد می کنند؛ علی رغم این حقیقت که ۲۰ کشور از این تعداد، از شرایط اقلیمی و موقعیت اکولوژیکی بسیار مناسبی برای رشد درختان صنعتی سریع الرشد برخوردار هستند.

در چهارده کشور دیگر که برای تأمین سرمایه لازم برای توسعه، به میزان زیادی به ارز خارجی حاصل از صادرات چوب پهن بزرگان وابسته هستند، گونه های ارزشمندتر مورد بی توجهی قرار گرفته و به زودی از میان خواهند رفت. در طی دهه گذشته، دو کشور از این گروه (نیجریه و تایلند) که زمانی صادرکننده عمده الوار بودند، به خیل واردکنندگان عمده این کالا پیوسته اند. سایر کشورها - از جمله ساحل عاج - مسیر مشابهی را طی می کنند.

۱. فائو، تأمین هیزم در کشورهای توسعه یابنده (رم: فائو، ۱۹۸۳).

جدول ۱-۱۰ جنگل‌زدایی در درخت‌ناهبای باز و بسته در کشورهای توسعه‌یافته، ۱۹۸۵-۱۹۸۱ و ۱۹۸۱-۱۹۸۵

منطقه	بدون انحلال	تغیر داده‌های دارای مدیریت غیرمؤثر	مساحت	درصد	مساحت	درصد	جنگل‌های باز (به هزار هکتار)	تغییر درخت‌ناهبای (به هزار هکتار)	منطقه
حاره	۱۲۹۹	۱۸۶۷	۱۱۷۳	۳۳۲۹	۰/۲	۱۲۷۲	۰/۵۹	۵۱۱۱	۰/۸۳
آمریکا (۲۲ کشور)	(۷۹)	۱۴۲	(۸۸)	(۳۰۹)					
حاره	۲۲۶	۱۰۳۲	۷۳	۱۳۳۱	۰/۱۱	۲۳۳۵	۰/۴۸	۳۱۷۹	۰/۵۲
آمریکا (۳۷ کشور)	(۱)	(۳)	(۲)	(۷)					
حاره	۳۹۵	۱۲۷۸	۱۵۳	۱۸۲۶	۰/۱۰	۱۹۰	۰/۱۱	۲۰۱۶	۰/۶۰
آسیا (۱۶ کشور)	(۷)	(۱۷)	(۹)	(۳۰)					
مجموع	۱۹۲۰	۲۱۷۷	۱۳۹۹	۷۴۹۹	۰/۱۲	۳۸۰۷	۰/۵۲	۱۱۳۰۳	۰/۵۸
(۲۱ کشور)	(۸۷)	(۱۶۳)	(۹۱)	(۳۴۱)					

منبع: ناتو، مقایسه جنگل‌داری شماره ۳۰ (زمین ۱۹۸۲).

الف- واژه جنگل‌زدایی، به‌معنای پاک کردن کامل زمین از اجزای جنگل‌داری (باز و بسته) به‌منظور کشاورزی، از جمله تغییر کشت و سایر مصارف، می‌باشد. پاک کردن زمین از اجزای جنگل‌داری غیرمؤثر (که قبلاً توسط کشاورزی، تغییر در آنها روی نداده است) به‌منظور تغییر کشت، در جنگل‌زدایی هم منظور کشت است؛ اگرچه رشد مجدد پوشش چوبی ناتوی وجود خواهد داشت (دانش جنگل ۳۱، نورام داخل برایش، بخشی از مجموع جنگل‌زدایی را که با جنگل‌های سرزنی‌برانگیز مطابق است، نشان می‌دهد. اختلاف میان رقم داخل برایش و رقمی که بلافاصله بالای آن قرار دارد، بریزه‌ساز جنگل‌زدایی اجزای جنگل‌داری درختی به‌این‌برگ بسته می‌باشد زیرا جنگل‌های بامیه تنها ۰/۳ درصد مجموع جنگل‌زدایی را دربرمی‌گیرد.

## علل جنگل زدایی

از جمله علل اصلی جنگل زدایی، الگوهای تاریخی اسکان در اراضی و رشد کشاورزی تجاری می باشد که این هر دو، به توزیع نامناسب اراضی، فشار روزافزون جمعیت، سطح نسبتاً پایین تولیدات کشاورزی در بسیاری از کشورهای در حال رشد و فقر روستایی منجر شده است. قربانیان اصلی این پدیده ها، ملل فقیر جهان می باشند که جست و جوی آنها برای مایحتاج اساسی غذایی و سوختی، اغلب آنها را مجبور می سازد تا به تخریب محیط زیست خود شتاب دهند.<sup>۱</sup>

فشار جمعیت بر اراضی جنگلی: امروزه قریب ۲۰۰ میلیون نفر در جنگلهای حاره زندگی می کنند. در کوتاه مدت، تنها امید به حفاظت جنگلها، در اصلاحات ارضی که می تواند به برداشت فشار از روی اراضی جنگلی و مراتع بالادست کمک کند، و در کشاورزی عمده، توسعه روستایی و پروژه های جنگلداری که در نزدیکی مناطق بحرانی جنگلهای حاره اجرا می شود - نهفته است. جنگل نشینان در مقابل یک زندگی از نظر اکولوژیکی مخرب، به روش زندگی سالمتری نیازمندند.

چرا، هیزم و قطع تجارتی اشجار: سایر عوامل جنگل زدایی در مناطق حاره، عبارت بوده اند از چرا، جمع آوری هیزم به نسبتی فراتر از توان جایگزینی جنگلها و ساواناهای طبیعی و قطع تجارتی اشجار به مقیاس وسیع. بعضی عملیات قطع اشجار، گونه های معدود ارزشمندی که تشکیل دهنده بخش بسیار کوچکی از کل حجم درختان قطع شده هستند را از میان برده و به محل دیگری برای ادامه عملیات قطع اشجار حرکت می کنند. جاده هایی که توسط شرکتهای قطع اشجار باقی گذاشته می شوند، اسکان خود به خودی کشاورزان را اغلب در مناطقی که خاکهای غیر حاصلخیز اسیدی جنگلی، قادر به تولید محصولات غذایی کافی در سال نمی باشد، تسهیل می نماید؛ پس از چند سال، کشاورزان مجبور می شوند به قسمت جدید جنگل مهاجرت کنند.

نا توانی جنگلداری در همسویی با توسعه در بخشهای دیگر: عوامل دخیل دیگر عبارتند از توجه طراحان توسعه جنگلداری در گذشته به اهداف جنگلداری صنعتی، نا توانی نهاد جنگلداری در همدردی با مردم روستایی، و فقدان همسویی با برنامه ریزی در کشاورزی، انرژی، بهداشت و سایر بخشها. در برنامه های عمران ملی، پیوندهای میان جنگلداری و تولید غذا، اغلب نادیده گرفته (و بندرت برآورد) شده است. در برنامه های بهداشتی، نیاز به محافظت از جنگلها به منظور تأمین جریان مداوم آب آشامیدنی سالم، نادیده انگاشته شده است. در بخش انرژی، اگرچه هیزم در ۲۶ کشور در حال رشد تشکیل دهنده

۱. بانک جهانی، سیاست بخش جنگلداری (واشنگتن دی. سی.: بانک جهانی، ۱۹۷۸).

دو سوم تمام مصرف انرژی است، به نقش آن در مقایسه با نقش سایر منابع انرژی تجارتي - مانند نفت، گاز و ذغال سنگ - توجه کمتری شده است؛ و این درحالی است که در مجموع تمام کشورهای درحال رشد، هیزم تشکیل دهنده بیش از ۸۰ درصد چوبی است که به مصرف می‌رسد. مثلاً در نیجریه - که دومین صادرکننده بزرگ نفت به ایالات متحده است - هیزم، تشکیل دهنده ۸۵ درصد مصرف انرژی در روستاها می‌باشد.

سطح پایین سرمایه‌گذاری در جنگلداری در گذشته: بعضاً به دلیل بلعیده شدن سرمایه ناچیز توسط بخشهای دیگر، بخش جنگلداری در اکثر کشورهای درحال توسعه از جذب سرمایه گذاری بلندمدت بخش خصوصی ناتوان بوده، و بندرت سرمایه لازم برای حفاظت و توسعه منابع جنگلی به آن اختصاص داده شده است. در هشتاد و سه کشور درحال توسعه، اعتبارات جاری برای توسعه جنگلداری و حفاظت آبخیزها و اکوسیستمهای جنگلهای حاره به کمتر از ۲ درصد مجموع هزینه‌های دولت برای کشاورزی و انرژی بالغ می‌شود. این اعتبارات، به حدود ۲۵۰ میلیون دلار از تمام کمک رسمی عمرانی به توسعه انرژی و کشاورزی بالغ می‌گردد. این رقم، کمتر از یک پنجم سطح سرمایه‌گذاری لازم برای برنامه بادوام به منظور حفاظت و گسترش منابع جنگلی در کشورهای توسعه‌یافته است (به بخش پایانی این مقاله نگاه کنید).

## سیاستهای درمانی برای ممانعت از جنگل‌زدایی: تجربه‌های موفق

برای نجات جنگلهای باقیمانده در کشورهای توسعه‌یافته، کمکی خیلی بیش از گذشته باید از بخشهای خارج از جنگلداری ارائه گردد. برنامه‌های کلیدی، به قرار زیرند:

- برنامه نیرومندی برای کمک به ساکنان مناطق بالادست به منظور تولید علوفه و هیزم خود، حرکت در جهت تغذیه احشام در آغل، کمک به دستیابی به بذره‌های اصلاح شده و سایر نهاده‌های لازم برای بالا بردن قابلیت تولید زراعی و درآمدهای روستایی، و تشویق آنان به عدم استفاده از اراضی جنگلی شیب‌دار به عنوان مرتع.
- کشاورزی فشرده و برنامه‌های عمران روستایی برای کمک به حدود ۲۰۰ میلیون نفری که در داخل یا مجاورت باران جنگلهای حاره زندگی می‌کنند به منظور برگزیدن سیستم‌های کشاورزی بادوام تا فشار حتمی، از روی اراضی جنگلی برداشته شود. ما توصیه می‌کنیم که حداقل ۱۰۰ میلیون هکتار یا به عبارتی ۱۰ درصد یک میلیارد هکتار باران جنگل حاره موجود، به عنوان ذخایر علمی که از هر گونه تعدی انسان و حیوانات در امان است، کنار گذاشته شود.

- فشرده ساختن کشاورزی و پژوهشهای مرتبط با جنگلداری در اراضی جنگلی حاره همراه با تلاش ویژه در جهت گسترش سیستمهای بادوام کشاورزی که محصولاتی غذایی و درختی را در بخشی از اراضی وسیع بایر کشورهای رو به توسعه تلفیق می‌کند.
- برنامه‌های پرشتاب اصلاح ارضی؛ که باعث می‌شود گروهی از خرده مالکان و اهالی بی‌زمین جهان رو به توسعه، از تجاوز به جنگلها خودداری ورزند.
- تلاشهای بیشتر و تعهد سیاسی برای کانالیزه کردن اسکان زارعان در مناطق غیرجنگلی در آینده. مثلاً وامهای عمران برای تأمین اعتبار لازم برای گاوداری در باران جنگلهای حاره، زمانی باید مورد توجه باشد که سیستمهای مدیریت مرتع، به‌خوبی جا افتاده باشد.

البته اجرای اکثر توصیه‌های فوق، به اقدامات دولتهای ملی از طریق فرآیندهای سیاسی - که جنگلداران، بخش کوچکی از آن هستند - بستگی خواهد داشت. اگر دولتهای ملی، در برنامه‌های عمران اقتصادی خود، رغبتی به توجه نظام‌یافته مسایل حفاظت آبخیزها و جنگل نشان می‌دادند، چشم‌انداز نجات آبخیزها و باران جنگلهای حاره، بسیار روشنتر می‌بود. تغییر اولویتها و تخصیص مجدد منابع در جهت مرتبط ساختن سیاستهای عمرانی در کشاورزی، انرژی و سایر بخشها با حفاظت آبخیزها و جنگلهای حاره‌ای بخصوص که مورد تهدید فشار جمعیت هستند، نیل به دستاوردهای بزرگی را سبب می‌شود.

## اصلاح ارضی

بسیاری از مشکلات زیربنایی در جنگلداری درحال حاضر، الگوهای تاریخی توسعه می‌باشد؛ که به توزیع نامناسب زمین منجر گشته است. تعهد سیاسی از سوی دولتها برای اجرای اصلاحات ارضی که به مالکیت برابرتر زمین منجر می‌شود، در کوتاه‌مدت از هر سیاست دیگری برای برداشت فشار از روی اراضی جنگلی و از هرگونه سرمایه‌گذاری در جهت توسعه منابع جنگلی مؤثرتر خواهد بود.<sup>۱</sup>

اگرچه دسترسی بیشتر به زمین، مهمترین اولویت برای تغییر اجتماعی در کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد، اما درعین حال، دشوارترین سیاست برای به مرحله اجرا درآوردن هم هست. بدون تعهد سیاسی پایدار و منابع مالی کافی، امیدی به موفقیت نیست. مع‌هذا سرگذشت اصلاحات ارضی در کشورهای از قبیل کره، ژاپن، چین و مجارستان، راهنمایی برای تلاشهای آتی توسط سایر کشورها ارائه می‌دهد.

۱. ج. ک. وستوبی، ممانعت از جنگل‌زدایی در مناطق حاره، نقش تکنولوژی (واشنگتن دی. سی.: کنگره ایالات متحده، کمیته ارزیابی تکنولوژیکی، ۱۹۸۴).



## طیف فشرده‌سازی کشاورزی در خارج از اراضی جنگلی

سه منبع عمده تولید اضافی، می‌توانند به کاهش فشار و اسکان در اراضی جنگلی کمک نمایند. در درجه اول، هنوز آن قدر زمین باقی است که از تجاوز مردم به اراضی جنگلی ممانعت به عمل آورد. در سطح جهان، یک چهارم اراضی عاری از یخ، به طور بالقوه اراضی زراعی می‌باشد و تنها نیمی از آن در حال حاضر، به زیر کشت می‌رود. در کشورهای توسعه‌یافته، در سال ۱۹۸۰ هفتصد و پنجاه میلیون هکتار به زیر کشت رفت که کمتر از نصف مجموع اراضی قابل زراعت که در حدود ۱۸۰۰ میلیون هکتار است، می‌باشد. تقریباً یک چهارم تولید غذایی پیش‌بینی‌شده کشورهای توسعه‌یافته در سال ۲۰۰۰ می‌تواند از بسط اراضی قابل کشت کنونی به دست آید. چهارده درصد دیگر می‌تواند از افزایش ناشی از فشرده‌سازی زراعت (مثلاً مضاعف کردن تولید برنج) و همچنین از طریق تنوع محصولات حاصل شود. اما تا زمان حاضر انتظار می‌رود که بیشترین سهم - یعنی ۶۰ درصد - از افزایش بازده به دست آید.<sup>۱</sup> به طور خلاصه، برنامه‌های مؤثر اصلاح ارضی، انحراف اسکان کشاورزان از اراضی جنگلی به اراضی غیرجنگلی و تدابیری که هدف آنها بالا بردن قابلیت تولید - بویژه از طریق افزایش بازده - می‌باشد، سه تا از مهمترین ابتکارات غیرجنگلداری هستند که تأثیری در سرنوشت جنگلها خواهند داشت. ادغام طرحهای کشاورزی و جنگلداری می‌تواند به تشخیص مناطق بحرانی که در مجاورت مناطق جنگلی مورد تهدید قرار دارند و در آنها برنامه‌های اصلاحات ارضی و فشرده‌سازی قابلیت تولید کشاورزی، به کاهش فشار منجر می‌شود، کمک نماید.

### پروژه‌های موفق اعاده آب‌خیزها

هندوستان: آب و هوای نسبتاً گرم و بارش فراوان دامنه‌های هیمالیایی هندوستان، باعث رشد سریع درختان، درختچه‌ها و علفهایی می‌شود که نیازهای محلی به هیزم و علوفه را مرتفع می‌سازد. اگرچه خاک سطح‌الارضی از بسیاری از دامنه‌ها شسته شده است، اما هنوز توانایی اعاده، حتی در مناطقی که تنها اندکی خاک میان تخته‌سنگها باقی‌مانده، وجود دارد. حتی اراضی دره‌ای (تخمیناً بین ۲ تا ۴ میلیون هکتار)، توانایی بازیافت قابلیت خود را هم از لحاظ فیزیکی و هم از لحاظ بیولوژیکی به نسبتی که مقرون به صرفه باشد، دارند. یک مطالعه شانزده ساله‌ای از اراضی دره‌ای که به دلیل قطع اشجار برای احتراق و چرای مفرط، بایر شده بودند، نشان داد که کاشت مجدد درخت در این دره‌ها، با موفقیت کامل از فرسایش جلوگیری کرد؛ در حالی که بازده هیزم، تیرچوبی ساختمان و علیق، بهایی بیش از هزینه‌های احیا داشت و نسبت مقرون به صرفگی از یک تا ۱/۹ بود.

۱. فائو، وضع غذا و کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰ (رم: فائو، ۱۹۸۰).

درسهای عمده از این مورد و تجربه‌های مشابه در سایر کشورها، از این قرارند:

- تکنولوژی‌های شناخته‌شده‌ای برای اعاده آبخیزهای ویران وجود دارد.
- سرمایه‌گذاری در این تکنولوژی‌ها، نسبت مقرون به صرفگی مثبتی را در مدت زمان معقولی نشان می‌دهد.

نیپال: آبخیز فواتال در کشور نیپال، قریب ۱۰,۰۰۰ سکنه داشته و مساحت مزارع موجود در آن، ۵/۰ تا یک هکتار برای هر خانواده بر روی تپه‌های تراس‌بندی‌شده می‌باشد. برنامه‌های اصلاحی با نسبت مثبت مقرون به صرفگی، در سال ۱۹۷۷ پیشنهاد گردید و سازمان جنگل تصمیم گرفت کار را با ترغیب مردم آغاز نماید. در تعدادی از میتینگ‌های محلی، تیم مجری پروژه پیشنهاد می‌کرد که چرای آزادانه احشام، متوقف شده و کشاورزان کاشت گیاهان علوفه‌ای در دره‌های فرسوده و کاشت درخت برای هیزم و علوفه را در اراضی بایر بالای تراسها تقبل نمایند. کدخدایان هفت ده از ده دهی که این پیشنهادات به آنان ارائه شده بود، از اجرا سرباز زدند؛ اما پیشرفت در سه دهی که پروژه را پذیرفتند سریع بود.

درختستانهای موفق توسکای نیپالی که از همزیستی تثبیت نیتروژنی سود می‌برد، سریعاً رشد کرده و هرس توسکاهای سریع‌الرشد، چوب برای احتراق فراهم می‌آورد. علف فیل در دره‌ها، علوفه خوبی حاصل می‌دهد که امکان تغذیه آغلی احشام را به اهالی داده و هم‌اکنون علف اضافی برای فروش به دهات مجاور موجود می‌باشد. خاک منطقه به دلیل کاشتهای مکرر، آن قدر بی‌حاصل شده که کشاورزان بدون استفاده از کود، اقدام به کاشت نمی‌کنند. اما کود اضافی که به دلیل تغذیه آغلی احشام در دسترس قرار دارد، امکان کاشت زمستانه گندم را در تراس‌هایی که در تابستان برای کاشت برنج مورد استفاده قرار می‌گیرند، فراهم آورده است. تغذیه آغلی، بوفالوها را هم که قادر به چرا در اراضی پرشیب نبودند، سودمند ساخته است. با مبادله سه گاو شیرده بدنژاد که هرکدام روزانه نیم لیتر شیر می‌دهند با یک بوفالو روزانه چهار و نیم لیتر شیر می‌دهد، زارعان این فرصت را به دست می‌آورند که گوساله‌های گوشتی بوفالو را بفروشند (قوانین شرعی، ذبح گاو را قدغن نموده است).

چندین درس عملی از تجربه نیپال فرا می‌گیریم:

- نقطه شروع عبارت بود از موجودیت اعتبارات برای پرداخت به کشاورزان به منظور کاشت علفهایی که به مصرف خوراک دام می‌رسند که خود مقدمه‌ای است بر تغذیه آغلی.
- این تغییرات، برای زنان جالب توجه بود؛ زیرا عمل چیدن و حمل علف در مسافت کوتاه، بسی آسان‌تر از جست و جوی تپه‌ها برای جمع‌آوری تپاله‌های پراکنده حیوانات برای کود بود.

- تغییر به تغذیه آغلی کامل به عنوان یک تصمیم همگانی، مؤثر بود و دهات مجاور خطوط مرزی را محترم می‌شمردند؛ بدین ترتیب، نیازی به نرده‌کشی وجود نداشت.
- جنگلبانان، به آموزش مخصوص برای عمل آوردن و اداره گونه‌های هیزمی و علیقی با همکاری زارعان نیاز داشتند؛ زیرا متدهای سنتی آماده‌سازی زمین، فاصله‌گذاری و هرس، برای درختان الواری، چندان مناسب نبود.

مسأله تأمین آب در ارتفاعات، از اهمیت حیاتی برخوردار بود. زارعان ساکن تپه‌ها، علوفه را برای تغذیه دامهایشان حمل می‌کنند؛ اما هنگامی که آب در پایین تپه وجود داشته باشد، آنان حیوانات را به دامنه تپه سوق می‌دهند. ساخت مخازن با دیواره‌های سنگی و پوشاندن آنها از داخل با ورقه‌های پلاستیکی به منظور حفاظت آب چشمه‌ها در مرتفعات و استفاده از لوله‌های پلاستیکی برای پایین آوردن آب توسط نیروی جاذبه از مناطق مرتفع‌تر کوهستانها، از راه‌حلهای عملی‌ای بوده اند که در پروژه آبخیز فواتال مورد استفاده قرارگرفت. این تکنیک‌ها، به نهادهای سرمایه‌ای متوسط نیاز داشته و در انتظار به‌کارگرفته شدن در سرتاسر دره می‌باشند.

### حفاظت باران جنگلهای حاره در مالزی: مثالی از برنامه‌ریزی خردمندانه استفاده از زمین

پروژه آبادسازی اراضی موسوم به مثلث جنکا که در حدود ۱۲۰,۰۰۰ هکتار را در ایالت پاهانگ در کشور مالزی در بر می‌گیرد، در اوایل ۱۹۶۰ یک بررسی جامع استفاده از زمین به اجرا درآمد که نتیجه آن عبارت بود از اینکه در حدود ۴۰ درصد از مجموع مساحت، برای کشت درختان محصول ده - مانند نخل روغنی - مناسب بوده و ۶۰ درصد از جنگلهایی که در دامنه‌های پرسیب‌تر و در امتداد رود واقع بودند، می‌بایستی به‌طور دایم حفاظت شوند. برنامه‌ای تنظیم شد که برطبق آن، در حدود ۹,۰۰۰ خانواده زارع، در محل اسکان داده شده و در حدود ۴۰,۰۰۰ هکتار از اراضی، به زیر کشت درختان نخل روغنی و کائوچو می‌رفتند. توسعه شهری عبارت بود از ساخت سه دهکده جدید و تأسیسات زیربنایی وسیع.

تحلیل نتایج پروژه پس از ۱۵ سال نشان می‌دهد که درآمد آن ۹,۰۰۰ خانواده که در مرحله اول اسکان داده شدند، افزایش ۴ برابر را نشان می‌دهد. نرخ روگردانی اسکان داده شده‌ها پایین بوده (کمتر از دو درصد)؛ و انتظار می‌رود که ثبات جوامع روستایی، باقی بماند.<sup>۱</sup> آنچه که از اهمیت بیشتری برخوردار است، این است که در حدود ۸۰,۰۰۰ هکتار از اراضی جنگلی، مورد اسکان اهالی قرار نگرفته و از

۱. بانک جهانی، گزارش تکمیل پیش‌بینی، پروژه تنکای مالزی (واشنگتن دی. سی. بانک جهانی، ۱۹۸۱).

طرف مردم محلی تحت فشار نمی‌باشد.

درس مهمی از این مورد و پروژه‌های کشت درختان محصول‌ده در مناطقی از قبیل جاوه، باغهای کاندی در سریلانکا و باغ جنگلهای مختلط در امریکای مرکزی، فراگرفته شده است.

- برنامه‌ریزی دقیق استفاده از زمین قبل از اسکان، به کانالیزه کردن عمران زراعی در جهت اراضی پست مسطح‌تر و به دور از کرانه رودخانه‌ها و دامنه تپه‌ها کمک می‌کند.
- برای حفاظت منابع آب و خاک، ترکیب محصولات کشت و جنگلداری از لحاظ اکولوژیکی راهی قابل قبول می‌باشد. اما کاشت درختان میوه‌دار از قبیل نخل روغنی، کائوچو، نارگیل و قهوه، غالباً ممکن است به دلیل محدودیتهای بازار، دچار وقفه گردد.
- بهبود درآمد کشاورزی و کیفیت زندگی می‌تواند مردم را به سکونت در روستاهای دایمی تشویق کرده و بدین ترتیب، باعث کاهش فشار بر جنگلهای باقیمانده شود.

### برآورده ساختن احتیاجات آبی به هیزم

در حالی که هیزم کمتر از ۱۵ درصد مجموع مصرف چوب در جهان توسعه یافته را تشکیل می‌دهد، در جهان توسعه‌یابنده این مقدار به ۸۰ درصد بالغ می‌گردد. از حجم برآورد شده  $۱۰^۹ \times ۱/۵$  مترمکعب هیزم - که سالانه در جهان رو به توسعه تولید می‌شود - نیمی به مصرف طبخ غذا، ۳۵ درصد به مصرف تأمین حرارت، و بقیه به مصرف فرارودن محصولات کشاورزی و سایر مصارف می‌رسد.<sup>۱</sup> جست‌وجو برای هیزم و قطع درختان برای مصارف سوختی در رابطه با توان باززایی آنها، از مهمترین دلایل جنگل‌زدایی در بسیاری از کشورهای توسعه‌یابنده بوده که در ۵۷ تای آنها، هم‌اکنون کمبود هیزم مشهود است. این‌گونه کمبودها، در آفریقا و عمدتاً در مناطق خشک و نیمه خشک ساحل، در هیمالیا و تپه‌های جنوبی آسیا، و در داخل امریکای لاتین اکثراً در فلات آند و مناطق خشک ساحل اقیانوس آرام به چشم می‌خورد. در کشورهای درحال توسعه، تقریباً ۱۵۰ میلیون نفر در مراکز شهری استانها سکونت دارند که دچار کمبود هیزم می‌باشند.

چشم‌انداز برآورده ساختن تقاضاهای آبی برای هیزم در کشورهای توسعه‌یابنده، هشداردهنده است. تقریباً ۲۰۰۰ میلیون نفر برای مرتفع ساختن نیازهای روزانه خود به انرژی، به هیزم و سایر سوخته‌های آلی نیاز دارند. در سال ۱۹۸۰، برآورد شد که ۱۱۵۰ میلیون نفر که در مناطق دچار ندرت هیزم زندگی می‌کنند، برای رفع نیازهای خود به هیزم، به امحای جنگل پرداخته‌اند. براساس روند رشد جمعیت، امحای

۱. م. آرنولد و ج. ج. دوجونگما، هیزم و ذغال چوب در کشورهای توسعه‌یابنده (رم: فانو، ۱۹۷۸).

منابع جنگلی و جنگل‌کاری، قریب ۲,۴۰۰ میلیون نفر تا سال ۲۰۰۰ ممکن است با کمبود جدی هیزم مواجه گردند (به جدول ۱۰-۲ نگاه کنید).

ندرت فزایندهٔ هیزم، تأثیر عمیقی بر زندگی روستایی دارد. این امر باعث می‌شود که بخش اعظم اوقات روزانهٔ زنان و کودکان، صرف جمع‌آوری هیزم (و علوفهٔ) مورد نیاز خانوار گردد. اهالی بعضی از قسمتهای آفریقای غربی - مثلاً بعضی نواحی ولتای علیا - هم‌اکنون به‌جای دو وعده، تنها یک وعده غذای پخته مصرف می‌کنند؛ و در بعضی نواحی سنگال، غلات زودپز (برنج) جای غلات مغذی‌تر (ارزن) را می‌گیرد. زارعان در مرتفعات نپال، به‌طور فزاینده به کاشت سبزیجاتی روی می‌آورند که آنها را بتوان خام مصرف کرد. در اقلیمهای سرد، هرگاه خانه‌ها به‌قدر کافی گرم نشود، مرگ و میر پیران و کودکان افزایش می‌یابد. علاوه بر این، اثرات فوری بحران هیزم بر مردم نادار، سوزاندن فضولات حیوانی و پس‌ماندهٔ محصول برای جبران کمبود، توانایی بالقوه برای افزایش قابلیت کشاورزی در آینده را محدود می‌سازد.

### گزینه‌های سیاست برای مبارزه با بحران هیزم

سه مقولهٔ عمدهٔ اقدام که موجودیت هیزم را به‌طور بالقوه تحت تأثیر قرار می‌دهد، وجود دارد:

- عملیات حفاظتی که به کاهش مجموع تقاضا برای هیزم کمک می‌نماید - مثلاً دخالت در قیمت سوخت (استفاده از سوبسید برای تشویق مصرف سایر سوختها) و معرفی تکنولوژی‌های تبدیل یا مصرف نهایی اصلاح‌شده (اجاقهای غذاپزی، تورهای که ذغال چوب مصرف می‌کنند).
- جانشین ساختن سایر منابع انرژی - مثلاً خورشیدی، بیوگاز، نیروگاه آبی کوچک، باد. جانشینهای مدرنتر عبارتند از گاز مایع، گاز طبیعی، نفت سفید و برق.
- اقداماتی که موجود بودن منابع طبیعی را افزایش می‌دهد - مثلاً کاشت درخت در مزارع و درختستانها به‌منظور حفظ جنگلهای موجود و بهبود قابلیت تولید آنها.

طیف پرداخت سوبسید برای پایین آوردن قیمت سوختهای فسیلی به‌عنوان وسیله‌ای برای حفاظت منابع جنگلی و تأثیر بر مصرف هیزم، محدود است. سوبسید، بارسنگینی بر بودجهٔ ملی تحمیل می‌نماید. بیش از ۷۵ درصد هیزمی که در کشورهای رو به توسعه به‌مصرف می‌رسد، بدون پرداخت پول جمع‌آوری می‌شود. هرگاه دیگر چوبی موجود نباشد، مردم تا پالۀ حیوانی یا پس‌مانده‌های محصول را می‌سوزانند. بنابراین، سیاستهای قیمت‌گذاری، تأثیری بر مصرف هیزم در مناطق روستایی ندارد. اگرچه تأمین برق برای

روستاها، جانشین بالقوه‌ای برای چوب سوزانده شده برای روشنایی می‌باشد، اما در بسیاری از بخشهای جهان رو به توسعه، بهای تأمین برق آن قدر زیاد است که آن را از شکل یک گزینه واقع‌بینانه خارج می‌کند. شاید مهمترین عامل منفرد روی‌گردانی از هیزم، ادامه مهاجرت فصلی و دایمی روستاییان به شهرها باشد. در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، نرخ شهری شدن، دو برابر مجموع نرخ رشد جمعیت می‌باشد. اما متأسفانه شهری شدن، همیشه هم باعث کاهش فشار بر روی محیط روستایی یا منابع انرژی روستایی نبوده است. سوختی که توسط اکثر شهرنشینان فقیر مورد استفاده قرار می‌گیرد، ذغال چوب بوده که برای انتقال به بازارهای دور شهری ارزاتر تمام می‌شود. اما روی آوردن به ذغال چوب، معمولاً فشار به اراضی جنگلی روستایی را افزایش می‌دهد. شهرنشینی، مستلزم حرکتی به‌سوی منابع انرژی که از چوب مناسب‌ترند، می‌باشد؛ اما در مجموع، این تمایل، مجموع مصرف چوب به‌عنوان انرژی را تحت تأثیر قرار نداده است. دلیل این امر آن است که هزینه سرمایه‌ای چرخش به‌سوی سوختهای مناسب‌تر برای بسیاری از مهاجران شهری، بیش از حد سنگین می‌باشد.

در سالهای اخیر، تلاشهای قابل توجهی برای توزیع تکنولوژی‌های کوچک انرژی نوزا صورت پذیرفته که ممکن است به کاهش مصرف سوخت، منجر شود. امکانات استفاده از نیروی باد، بیوگاز، الکل، پس‌مانده‌های زراعت، نیروگاه آبی کوچک و سایر منابع نوزای انرژی، در همه جا یافت می‌شود. اما استفاده بالفعل به‌دلیل مشکلات مالی و مدیریتی و مشکلات عظیم لجستیکی ارائه تغییر تکنولوژیکی در میان هزاران روستای پراکنده و جدا از هم، از آن ممانعت به‌عمل می‌آورد. در بلندمدت، روی آوردن به منابع نوزای انرژی، به‌وضوح بهترین چشم‌انداز کاهش فشار بر منابع جنگلها را ارائه می‌دهد؛ اما در کوتاه‌مدت، نمی‌توان انتظار داشت که آنها تأثیر مهمی بر نیاز به هیزم در کشورهای درحال توسعه باقی گذارند.

به‌دلیل موانع موجود در سر راه اتخاذ سیاستهایی که هدف آنها حفاظت هیزم یا جایگزینی آن با سایر سوختها می‌باشد، واضح است که برای آینده نزدیک، حفاظت از جنگلهای موجود و استقرار منابع جدید هیزم، باید برای بسیاری از کشورهای رو به توسعه از بالاترین اولویت برخوردار باشد. به‌منظور حصول اطمینان از درجه‌ای قابل قبول از خودبستگی در امر تأمین هیزم برای یک میلیارد نفری که هم‌اکنون با کمبود هیزم دست به‌گریباندند، کنفرانس سال ۱۹۸۱ انرژی نوزای ملل متحد، نرخ جنگل‌کاری برای منابع هیزم به‌مقدار حداقل پنج برابر را در سطح جهان توصیه کرد - این امر، به‌معنای افزایش از ۰/۵ میلیون به ۲/۵ میلیون هکتار کاشت در سال می‌باشد. در بسیاری از کشورهای کوچکتر آفریقا، حتی تا ۲۰ برابر نرخ فعلی کاشت درخت ضروری می‌باشد. در کشورهای منطقه ساحل، امید چندانی به نیل به این نرخ کاشت درخت نمی‌رود؛ و ادامه وابستگی به احتراق پس‌مانده گیاهی و فضولات حیوانی، حتی به قیمت کاهش قابلیت تولید زراعی، تقریباً اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

جدول ۱۰-۲: مردمی که دچار کمبود هیز هستند (به میلیون نفر)

۱۹۸۰									
۲۰۰۰									
کمبود یا قدرت حاد		کمبود احتمالی		کمبود		قدرت حاد			
جمعیت	مجموع	جمعیت	مجموع	جمعیت	مجموع	جمعیت	مجموع		
روستایی	جمعیت	روستایی	جمعیت	روستایی	جمعیت	روستایی	جمعیت		
۶۹۴	۵۴۵	۱۰۲	۱۱۲	۱۲۱	۱۴۹	۴۹	۵۵	آفریقا	
۱۵۸	۲۶۸			۹۹	۱۰۴			خاور نزدیک و آسیای شمالی	
۱۳۳۳	۱۶۷۱	۱۳۸	۱۱۱	۷۱۰	۸۳۲	۲۹	۳۱	آسیا و اقیانوس آرام	
۳۳۲	۵۱۲	۳۰	۵۰	۱۳۳	۲۰۱	۱۸	۲۶	امریکای لاتین	
۲۴۹۸	۲۹۸۹	۲۸۰	۳۲۳	۱۰۵۳	۱۲۸۳	۹۹	۱۱۲	مجموع	

منبع: ناترو، تائین هیز در کشورهای توسعه‌یافته، مطالعه‌ی چنگلداری شماره ۴۲ (زم ۱۹۸۳).

برخلاف الوار صنعتی - که آن را می‌توان به‌طور اقتصادی به مسافتات دور حمل کرد - هیزم باید در مزرعه یا در مجاورت روستایی که از آن استفاده می‌کند، رشد یابد. تعداد درختانی که برای رفع احتیاجات خانگی هر خانوار لازم می‌باشد، نسبتاً اندک است (کمتر از یکصد، بسته به سن درخت به‌هنگام قطع کردن آن). کشاورزان علاقه‌مند هستند که درختان را به‌غیر از برای هیزم، برای مصارف متعدد از قبیل تولید میوه، علوفه، تیرچوبی ساختمان و ایجاد سایه بکارند. گونه‌های فراوانی از درختان هستند که مجموعه وسیعی از این‌گونه محصولات را به‌بار می‌دهند.

در اکثر کشورهای رو به توسعه ۵۰ درصد و بعضی اوقات ۸۰ درصد از جمعیت، در مناطق روستایی زندگی می‌کنند. در تقابل با سیاستهای جنگل‌کاری که در دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ در کشورهای رو به توسعه رواج داشت، نسبت بزرگی (احتمالاً بیش از ۷۵ درصد) از عملیات جنگل‌کاری در ۱۵ سال آینده باید در مزارع و اراضی بایر کشاورزی که خارج از قرقگاههای دولتی می‌باشند، انجام پذیرد. در طی آن دوره، اولویت عمده به مدیریت جنگلداری صنعتی داده شده بود.

### اشکال تجاری انرژی هیزمی

در نتیجه افزایش قیمت نفت، توجه فراوانی به تولید گاز از چوب، تولید برق از طریق احتراق چوب و تولید الکال از چوب، معطوف گشته است. در بعضی از کشورها - مثلاً برزیل و فیلیپین - برنامه‌هایی که براساس این‌گونه تکنولوژی‌ها می‌باشد، شروع شده است.

### موفقیت در تولید هیزم و انرژی حاصل از چوب

کره جنوبی: برنامه هیزم روستایی جمهوری کره که در اوایل دهه ۱۹۷۰ شروع شد، اساساً به‌منظور تولید هیزم برای نیازهای روستایی اجرا گردید. سیصد هزار درختستان، در حدود یازده هزار روستا به‌وجود آمد؛ و ۶۰۰,۰۰۰ هکتار درختستانی که از قبل وجود داشت، تحت مدیریت بهتر قرار گرفت. دولت کره، تلاشهایی را برای بهبود کارایی سوخت در سیستم طبخ و گرمای سنتی (تولید حرارت در زیر کف اتاق) آغاز کرد. در مؤسسه تحقیقات جنگل، آندل جدیدی ساخته شد و انتظار می‌رود که مصرف هیزم تا این زمان، ۳۰ درصد کاهش یافته باشد. فروش هیزم بویژه به اهالی شهر ممنوع شده است. این مسئله، به کاهش فشار بر منابع روستایی کمک کرده و انگیزه قطع غیرقانونی اشجار برای فروش را نیز از میان برده است. چند عامل کلیدی، در موفقیت این برنامه دخیل بوده است:

- روستاییان نسبت به توسعه روستا متعهد، و از سنت کهن روحیه اجتماعی - که هدفش، بهبود استانداردهای زندگی است - برخوردار بودند.



- درختستانهایی که برای تولید هیزم به وجود آورده شدند، هم هیزم به بار آورده و هم اینکه در سال دوم، محصولات فروشی به بار دادند. اوضاع اقلیمی و اکولوژیکی برای رشد درختان هیزمی سریع‌الرشد، مطلوب است.
- به مدت ده سال، دولت زمینداران خصوصی را مجبور ساخت تا در اراضی غیرکشاورزی درخت بکارند. علاوه بر این، برنامه تولید هیزم، از نظارت مؤثر و قوی اداره جنگلهای روستایی که به همین منظور دایر گردیده بود، برخوردار بود.<sup>۱</sup>

سنگال: پروژه تولید هیزم سنگال که در سال ۱۹۷۹ برای برخورد با مشکلات برآورده ساختن نیازهای شهری به هیزم شروع شد، اداره ۳,۰۰۰ هکتار درختستان مکانیزه در جنگل ملی باندیا در نزدیکی شهرهای داکار و تیز را به عهده داشت. پروژه، از درختان سریع‌الرشد اوکالیتوس استفاده می‌کند؛ برای شیار کردن خاکهای لاتریتی، آماده‌سازی زمین به روش مکانیزه ضرورت دارد. درختستانها به خوبی رشد می‌کنند و مقداری هیزم از هم‌اکنون از سر شاخه‌های آنها به دست می‌آید.

علل اجرای موفق پروژه تا اینجا، به قرار زیر است:

- تحقیقات و برنامه‌ریزی کامل، قبل از آغاز پروژه مناسب‌ترین محل و خاک را برای کاشت تعیین کرد.
- مدیریت فنی مؤثر از قبیل ریشه‌کن ساختن علفهای هرز و ایجاد شیار در زمین، کشش آب توسط پوشش گیاهی ناخواسته را قطع کرده، باعث رشد سریع درختان شد.
- یک ساختار سازمانی خوب، از زمان مناسب کاشت و انسجام مهارت سنگالیه‌ها و مدیریت درختستانها توسط آنان اطمینان حاصل کرد. یک برنامه وسیع آموزشی، بر عملیات خزانه، مکانیک موتورهای دیزل، عملیات تعمیراتی، مدیریت خاک و جنگلداری فنی تأکید نمود.

### سیاستهای درمانی برای جنگلداری صنعتی

در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، منابع جنگلی در حال تخلیه شدن از گونه‌های ارزشمندتر هستند؛ و بعضی دیگر از کشورها، محصولات جنگلی‌ای را وارد می‌کنند که تهیه آن در کشور خودشان ارزانتر تمام خواهد شد. در نتیجه، روندی مشاهده می‌شود که براساس آن، اراضی جنگلی، کمتر در اختیار کمپانیهای چوب‌بری خارجی قرار گرفته و منابع جنگلی برای فراوردن در داخل باقی می‌ماند. این اقدامات

۱. ف. وادزورت، مدیریت جنگلداری و تکنولوژی‌های درختکاری برای اصلاح استفاده از اراضی تبدیل شده (واشنگتن، دی.سی.: کنگره ایالات متحده، کمیته ارزیابی تکنولوژیکی، ژوئن ۱۹۸۲).

با تلاشهایی در جهت اداره بهتر قطع اشجار، محکم ساختن سیاستهای مالیات بر الوار، استفاده بهتر از منابع موجود به کمک افزایش گونه‌های مورد استفاده و تشویق جنگل‌کاری با کاشت درخت در مزارع همراه است.

پهن‌برگان حاره‌ای برای ۱۵ کشور درحال توسعه، منبع مهم صادرات می‌باشد. ارزش پهن‌برگان صادراتی، هر ساله به ۸ میلیون دلار بالغ می‌گردد که در کشورهای درحال توسعه، پنجمین کالای صادراتی غیرنفتی می‌باشد. به همین دلیل، طرحهای زیست‌محیطی که هدفشان مثلاً حفاظت از رفاه قبایل یا ایجاد ذخیره‌های بیوتیکی می‌باشد، تحت‌الشعاع سیاستهای اقتصادی که خواهان افزایش درآمد از فروش الوار هستند، واقع می‌گردد. علاوه بر این، باید ترتیباتی اتخاذ شود تا از صرف بخش معقولی از مالیاتهایی که از قطع اشجار دریافت می‌شود، برای مدیریت جبرانی جنگل و برنامه‌های جنگل‌کاری، اطمینان حاصل گردد.

روشهای جاری قطع اشجار بویژه در جنگلهای دیتروکارپ جنوب شرقی آسیا، از هر ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر مکعب درخت سرپا، ۶۰ متر مکعب چوب در هر هکتار استخراج می‌کند. این روشها اغلب پوشش گیاهی آسیب‌دیده، جاده‌ها و اراضی لختی را باقی می‌گذارند که به‌طور قابل توجه به فرسایش خاک کمک می‌نماید.

برای حصول اطمینان از استفاده مؤثرتر از منابع جنگلی موجود، فرایندهای صنعتی هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یابنده، از پس‌مانده‌های زاید، استفاده مفید به عمل می‌آورند - مثلاً در فرایندهای پالپ‌سازی که از بسیاری از گونه‌ها استفاده می‌شود. تلاشهای مجدانه‌ای برای گسترش دامنه گونه‌های تجارتي در جریان است؛ همچنین تلاشهایی برای برداشت و فروش گونه‌هایی که ارزش تجارتي ندارند، صورت می‌پذیرد. در کشورهای گرمسیری، صدها گونه از پهن‌برگان به اصطلاح ثانوی که حجم وسیعی از جنگلها را تشکیل می‌دهند، یا به دلیل نرم بودن چوب و زود پوسیده شدن و یا به دلیل سختی بیش از حد که فراوردن آنها را دشوار می‌سازد، مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. علاوه بر این، خیلی از گونه‌های منفرد، از کمیت بسیار محدود برخوردار هستند؛ و شرکتهای چوب‌بری تجاری، از آنها صرف‌نظر می‌کنند.

در گذشته، قطع اشجار در باران جنگلهای حاره، بسیار انتخابی بود. مثلاً در آفریقای غربی، ۸۰ درصد قطع اشجار، شامل ۱۰ گونه پرارزش از میان ۱۵۰ گونه موجود در جنگل بود. این نحوه دست چین کردن، به استخراج معدن شباهت دارد؛ زیرا در اکثر باران جنگلهای حاره، هنوز امکان حفظ ترکیب اولیه جنگل توسط مدیریت جنگل‌کاری وجود ندارد.

در طی پنجاه سال گذشته، تلاش فراوانی برای آزمایش سیستمهای مدیریت جنگل حاره که به

افزایش نسبت گونه‌های پرارزش در برابر گونه‌های کم‌ارزش‌تر منجر می‌شود، انجام گرفته است. تکنیک‌های کاشت ردیفی و غنی‌سازی (کاشت گونه‌های پرارزش در فضا‌های بازی که پس از قطع اشجار باقی می‌ماند) در حال آزمایش هستند؛ و پژوهش در این زمینه، از اولویت فراوان برخوردار است.<sup>۱</sup>

نیاز به ایجاد منابع کمکی چوب صنعتی در کشورهایی که فاقد مناطق جنگلی حاره‌ای می‌باشند، توجه را به ایجاد درختستانهای صنعتی که در آنها گونه‌های سریع‌الرشد پرورش می‌یابند معطوف نموده است. بیش از ۷ میلیون هکتار از این‌گونه درختستانها تا کنون در کشورهای توسعه‌یافته ایجاد گردیده است.<sup>۲</sup> نرخ سرعت کاشت در حال حاضر، سالانه ۵/۰ میلیون هکتار می‌باشد و نرخ پیشرفت جاری، مجموع مساحت درختستانهای صنعتی در جهان رو به توسعه (منهای چین) را به مرز ۱۵ میلیون هکتار تا سال ۲۰۰۰ می‌رساند.

تجرباتی که با گونه‌هایی از قبیل درخت گل ابریشم، لوسینا، گملینا، ساج، تریلپوچیتون، میزوپسیس، کاج، اوکالپیتوس و آکاسیا انجام گرفته، نشان می‌دهد که این درختستانها قادرند سالانه در هر هکتار ۵ تا ده برابر جنگلهای طبیعی تحت سیستم‌های وسیع مدیریت، چوب قابل فروش به بار دهند. گذشته از این، این درختستانها از امتیاز تناوبهای کوتاه‌مدت (۵ تا ده سال برای هیزم و چوب پالپ، و ۲۰ تا ۲۵ سال برای درختان الواری) در مقایسه با تناوبهای بلندمدت‌تر (۵۰ تا ۱۰۰ سال) جنگلهای طبیعی حاره‌ای و جنگلهای سوزنی‌برگان در مناطق معتدل برخوردار هستند.

### نمونه‌های موفق سیاستهای جنگلداری صنعتی و برنامه‌های جنگل‌کاری

کامرون: در طی ده سال گذشته، دولت برای اعطای امتیاز و قطع اشجار و نحوه اخذ مالیات از تولید الوار، تدابیر گوناگونی اندیشیده است. مثلاً عبارتند از: افزایش مالیات بر صدور الوار، ارزیابی مالیاتی در رابطه با ارزش الوار در هنگام تحویل به کشتی (برای منعکس ساختن ارزش بیشتر گونه‌های مرغوب صادراتی)، محدود ساختن مناطقی که امتیاز قطع اشجار برای آنها صادر می‌شود، و اخذ ضمانت از صاحبان امتیاز قطع اشجار که حداقل ۶۰ درصد از درختان قطع شده در محل فراورده شده و سالانه طرح جاده‌سازی و قطع اشجار خود را ارائه دهند. و همچنین قبول این محدودیت که شیب جاده‌ها از یک حداکثر معین فراتر نرود. علاوه بر این، شریط ویژه قطع اشجار (برداشت گونه‌های الزامی، استفاده از مواد ارزان و کنترل سالانه قطع اشجار زیر نظر کارشناسان جنگلداری) در کلیه قراردادهایی که به این منظور منعقد می‌شد، وارد گردید. از هنگام اجرای این مقررات، اصلاحاتی در جمع‌آوری مالیاتها و بهبود

۱. ج. لاتلی و ج. کلمنت، مناطق امروزی و آینده جنگل‌کاری در نواحی حاره (رم: فانو، ۱۹۷۹).

۲. ج. اسپرز، (جنگل‌کاری حاره: هندی نایل شدنی؟) (مقاله‌ای که برای انجمن پیشبرد علوم بریتانیا فراهم گردید، آوریل ۱۹۸۳).

فراوردن در محل و همچنین اصلاحاتی در استانداردهای جاده‌های جنگلی پدید آمده است.

شیلی: از سال ۱۹۵۰، شیلی بیش از ۷۵۰,۰۰۰ هکتار درختستانهای صنعتی که اساساً از گونه پینوس رادپاتا تشکیل می‌شود و تا کنون نیازهای داخلی برای چوب صنعتی را برآورده کرده و سالانه در حدود ۲ میلیون مترمکعب تنه درخت الوار و ۵۰۰,۰۰۰ تن پالپ شیمیایی و کاغذ روزنامه را برای صادرات فراهم آورده، ایجاد کرده است. اگر کاشت با همین نرخ ادامه یابد، شیلی تا اوایل قرن آینده به اندازه‌ای که فنلاند امروز چوب صادر می‌کند، چوب صادر خواهد کرد.

سه عنصر، در موفقیت برنامه جنگل‌کاری شیلی سهیم هستند:

- دولت شیلی، انگیزه‌های مالیاتی برای کاشت درخت را که عمدتاً توسط بخش خصوصی صورت می‌گیرد، ایجاد کرد.
- اوضاع اقلیمی و اکولوژیکی برای کاشت درخت مناسب است.
- زمین ارزان موجود می‌باشد.

زامبیا: در خلال پانزده سال گذشته، سازمان جنگل دولت زامبیا آن قدر درختستان صنعتی ایجاد کرده (در ۴۵,۰۰۰ هکتار) که نیازهای داخلی را حتی بعد از سال ۲۰۰۰ نیز برآورده می‌سازد. این برنامه، به دلایل ذیل، موفقیت‌آمیز بوده است:

- یک برنامه تحقیقاتی منظم و خردمندانه (که هزینه آن کمتر از ۵ میلیون دلار بود)، قابلیت رشد مخروطیان و اوکالیپتوس را به وضوح نشان داد و راه را برای یک سرمایه‌گذاری ۵۰ میلیون دلاری در درختستانهایی که از گونه‌های سریع‌الرشد تشکیل می‌شدند، هموار کرد.
- استانداردهای انتخاب‌شده برای مراقبت از درختستانها و حفاظت در مقابل حریق، بسیار مناسب بود.
- در این دوره پانزده ساله توسعه، تعهد سیاسی و مالی نسبت به برنامه جنگلداری از سوی دولت ادامه یافت.

تا سال ۱۹۸۰، بازده بالقوه این درختستانها، از نیازهای پیش‌بینی شده داخلی زامبیا برای چوب فراتر رفت. سرمایه‌گذاری جاری، به سوی تقویت مدیریت و توسعه بیشتر صنایع چوبی که برای استفاده مؤثر از این منبع لازمند، سوق داده می‌شود.

## امکان جهانی: یک برنامه اقدام برای آینده

علی‌رغم عظمت وظیفه‌ای که درپیش داریم، این حقیقت که چندین کشور رو به توسعه با جمعیت روستایی متراکم تاکنون نشان داده‌اند که تلاش مداوم در خلال یک یا دو دهه، می‌تواند هیزم کافی، الوار و سایر محصولات جنگلی برای رفع نیازهای داخلی تولید کند، از حفاظت آبخیزهای آسیب‌پذیر اطمینان دهد، و در بعضی موارد، صادرات محصولات جنگلی را تداوم بخشد، ما را تشویق می‌نماید. چین و کره، مثالهای بارزی را از برنامه‌هایی که نیازهای حاد داخلی را به چوب و محصولات چوبی برآورده می‌نمایند، به‌دست می‌دهند. در رابطه با رفع نیازهای آتی صنایع به چوب، دستاوردهای کشورهایی از قبیل برزیل، شیلی، زامبیا، مالاوی، کنیا، ماداگاسکار، آنگولا، فیجی، سوازیلند، زیمبابوه و پرتغال، بویژه چشمگیر است.<sup>۱</sup>

در برنامه‌های جنگل‌کاری روستایی، جنگلداری می‌تواند مکمل و نه رقیب کشاورزی گردد. سیستم‌های پرسابقه زراعت به‌روش کشت و جنگلداری در مناطق حاره، نشان‌دهنده راه است. بیشتر درخت‌کاری که هم‌اکنون در مناطق حاره انجام می‌گیرد، پاسخ خود به‌خود زارعان، جوامع و کمپانیهای خصوصی به ندرت فزاینده محصولات جنگلی و افزایش قیمت‌ها در بازار می‌باشد. جنگلداری به‌عنوان زمینه بالقوه سرمایه‌گذاری برای زارعان کوچک و جوامع در در دهه‌ای که در پیش است، حتی بیش از این سودآور خواهد شد. مثالهای برنامه‌ها و سیاستهای جنگلداری موفق که در بخش قبلی نقل شد، نشان می‌دهد که راه‌حلهای ممکن برای جنگل‌زدایی و نیز موارد تجربه شده‌ای برای پیروی وجود دارد. آنچه که ضروری می‌باشد، عبارت است از برنامه مشترک بین‌المللی برای چند برابر کردن این پروژه‌ها با مقیاسی آن‌قدر بزرگ که در آغاز قرن آینده، جنگل‌زدایی در جهان رو به توسعه را تحت کنترل درآورد. در این بخش، ما برنامه اقدامی را توصیه می‌کنیم که پنج زمینه عمده را دربر می‌گیرد:

- احیای آبخیزهایی که از جنگل زدوده شده‌اند؛
- حفاظت از اکوسیستم‌های جنگلی حاره‌ای که مورد تهدیدند؛
- درختکاری برای هیزم و مصارف چندمنظوره؛
- جنگلداری صنعتی؛
- تقویت تحقیقات و آموزش جنگلداری.

بحثی که در پی می‌آید، درجات بزرگی آزمایشی از سطح اعتبار لازم برای اجرای این برنامه (سالانه ۵ میلیارد دلار که ۶۰ درصد آن زراعی و ۴۰ درصد آن سرمایه‌گذاری مرتبط با جنگلداری می‌باشد) و ۱. ل. هامیلتون، تکنولوژی‌های برنامه‌ریزی استفاده از زمین برای حفظ جنگلهای حاره (هانه‌لولو: مرکز شرق-غرب، ۱۹۸۳).

شاخص کلی‌ای از سودهای اقتصادی و زیست‌محیطی که می‌توان پیش‌بینی کرد، به‌دست می‌دهد. جدول ۱۰-۳، کشورهای توسعه‌یافته را از لحاظ نیاز به سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی و جنگلداری دسته‌بندی می‌کند. خلاصه‌ای از هزینه‌های سرمایه‌گذاری و سودهای اقتصادی و زیست‌محیطی پیش‌بینی شده، در انتهای این بخش می‌آید.

### احیای آبخیزهایی که از جنگل زدوده شده‌اند

در حدود ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای کشورهای درحال توسعه، به‌دلیل فشار افزایش جمعیت و دام، چرای مفرط در مناطق جنگلی و مراتع مرتفع، قطع بی‌رویه اشجار برای هیزم، افزایش تجمع رسوب، سیلاب و قطع زراعت آبی در مسیر رودخانه، به‌طور جدی درحال تخریبند. ما حمایت بین‌المللی از برنامه احیای مداوم آبخیزها را در ۳۲ کشور که دارای آبخیزهای شدیداً آسیب‌دیده هستند، توصیه می‌کنیم (به جدول ۱۰-۳ نگاه کنید).

در بلندمدت، مؤثرترین راه اعاده آبخیزها، کاهش شمار مردمی می‌باشد که در مناطق مرتفع زندگی می‌کنند؛ این امر در نهایت به‌وقوع خواهد پیوست اگر توسعه اقتصادی بتواند قابلیت تولید زمین در دامنه‌ها را افزایش داده، فرصتهای اشتغال را در این مناطق فراهم آورد. به‌مجرد حذف فشار جمعیت از مناطق غیرحاصلخیز کوهستانی، آنها را می‌توان با کشاورزی بادوام حفظ کرد. اما در کوتاه‌مدت، چشم‌انداز چنین اتفاقی در اکثر کشورهای رو به توسعه به مقیاس لازم برای برداشت فشار از روی منابع آب، خاک و جنگل، چندان امیدوارکننده نیست. تنها طریق عملی برای پیشرفت عبارت است از فراهم کردن حمایت فنی برای کشاورزان و سایرینی که در آبخیزها زندگی می‌کنند به‌منظور بهبود قابلیت تولید مزارع و اتخاذ تدابیر حفاظت خاک.

علی‌رغم مقیاس مشکل، در صورتی که تعهد سیاسی لازم داده شود، کارهای زیادی حداقل برای ممانعت از وخامت بیشتر وضعیت می‌توان انجام داد. برای توجیه اقدام عاجل جهت ممانعت از تخریب، از دانش کافی درباره سیستم‌های زراعی، حفاظت خاک، آبیاری، تولید علوفه، جنگل‌کاری و کنترل سیلاب برخوردار هستیم. برای احیا و حفظ آبخیزها، به روشی چندجنبه‌ای نیاز است که وسایل بهبود قابلیت تولید کشاورزی و تدابیر به‌حداقل رساندن فرسایش و سیل و احیای زمین را با هم تلفیق می‌کند. پروژه‌های آبخیز، مردم را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهد. به همین دلیل، کلید اخذ مشارکت مردم در این‌گونه پروژه‌ها عبارت است از درک بهتر نیازهای آنان و بویژه درک مالکیت محلی زمین و سایر اقداماتی که با استفاده از زمین مرتبط می‌باشد. این بدین معنی است که بنای پروژه باید شامل مطالعات جامعه‌شناختی برای تعیین انگیزه‌های لازم به‌منظور جلب همکاری مردم باشد.

به هنگام استقرار سیستم های زراعی مناسب برای این مناطق، یکی از عمومی ترین مشکلات، تعداد فراوان احشامی می باشد که در منطقه نگاهداری می شوند. هدف اصلی استراتژی کاهش تراکم دام باید بهبود کارکشی از حیوانات و تولید شیر از حیوانات اصیلتر باشد. از چند طریق می توان به این مقصود نایل شد: از طریق اصلاح کیفیت علوفه تولید شده، تشویق تغذیه آغلی و فراهم آوردن سیستم های مؤثر بازاریابی.

چراگاه های عمومی، علزارها و جنگلهای تخریب شده را ممکن است ضرورتاً به طور موقت قرق کرد تا علفها رشد کرده و درختهای علوفه ای از قبیل آکاسیاهای برای تغذیه بزها کشت گردند. قرق مراتع و وضع مقررات چرا در مرتفعات ممکن است با دیدگاههای جامعه شناختی و مذهبی، بویژه در آفریقا و آسیا که تعداد احشام از توان تحمل زمین فراتر می رود، تناقض داشته باشد. علاوه بر این، ممکن است پرداخت تاوان به خانواده هایی که به طور موقت از مناطق چرا - که در ارتفاعات قرار دارند - اخراج می شوند، ضرورت یابد.

در مناطقی که دائماً کشت می شوند، گونه های علوفه ای یک ساله از قبیل جوهای زمستانی یا بقولات را می توان به عنوان محصولات تناوبی ثانوی انتخاب کرد. درختان علوفه ای، علفهای چراگاه و بقولات را می توان بر روی پشته ها (تلهای خاکی)، دیواره های اراضی تراس بندی شده، مجاورت منازل و در سایر قطعات فرعی زمین کاشت. برنامه هایی برای تشویق کشاورزان به بالا بردن قابلیت تولید گاوهای شیرده توسط مبادله گوساله های نر و گاوهای بدنزاد با گاوهای شیری اصیل مورد نیاز می باشد.

هرگاه بخش اعظم اهالی ساکن یک آبخیز، به کشاورزی وابسته باشند، قابلیت زمین را می توان با عملیات زراعی اصلاح شده بالا برد. این عملیات عبارتند از شخم زنی بر روی خطوط تراز، تهیه بسترهای نرم تر برای بذرها، بذرپاشی به موقع، افزایش پوشش گیاهی و استفاده از بذر اصلاح شده، کودها و آفت کشها. برای جلوگیری از فرسایش ورقه ای در دامنه های پرشیب، کشاورزان را باید تشویق کرد تا درختان میوه را بر روی خطوط تراز کاشته، آنها را مالچ پاشی نموده، و در فاصله میان درختان بقولات و حبوبات بکارند. در بعضی مکانها، کشت درختان علوفه ای، درختستانهای خیزران، یا علفهای کاشتی - مانند علف بابر - ممکن است مناسب تر باشد. در بسیاری از موقعیتها، بعضی فعالیتها را می توان با پرداخت دستمزد به کارگران بی زمین به انجام رساند. این گونه عملیات، نیاز کشاورزان به کاشت محصولات غذایی بر روی دامنه شیب دار مستعد فرسایش را کاهش می دهد.

جنگل کاری را می توان با تشویق کشاورزان به احداث خزانه ها برای تولید نهال و علفهای خوراک دام گسترش داد. درختستانها به تأمین هیزم، میوه های خوراک دام و الوار تجارتي مساعدت کرده، اگر از روشهای کشت مناسب بهره گیری شود، این درختستانها برای پیشگیری از فرسایش خاک نیز مفید

جدول ۱-۳: کشورهای دارای اولویت برای سرمایه گذاری در بخش کشاورزی و جنگلداری به منظور مساعدت از جنگل زردانی (۱۹۸۶-۲۰۰۰)

شماره سازی قابلیت تولید			
کشاورزی به منظور کاهش	فشار بر اکوسیستم های	احیای آبگیرهای	
جنگلی مورد تهدید	درختکاری برای هیزم و مصارف چند منظوره	جنگل زردانی شده	اولویت
جنگلداری	جنگلی	جنگل زردانی شده	اولویت
نیجریه	سنگال	لسوتو	آفریقا
کامرون	سومالی	کامرون	
کنگو	سودان	ساحل عاج	ماداگاسکار
گابون	تائزانیای	لیبریه	موزامبیک
غنا	توگو	چاد	کینیا
ساحل عاج	اوگاندا	کومور	تائزانیای
لیبریه	دلفای علیا	گامبیا	
	زئیر	گت	
	زائیر	انجیس	
	رواندا	کینیا	
آسیا			
برمه	بنگلادش	برمه	بنگلادش
چین	هند	اندونزی	چین
اندونزی	اندونزی	مالزی	اندونزی
کره	نیپال	پاپوا گینه نو	هند
مالزی	پاکستان	فلیپین	پاکستان
پاکستان	فلیپین	نیپال	نیپال
فلیپین	سريلانكا	تایلند	تایلند
پاپوا گینه نو	تایلند	فلیپین	سريلانكا
تایلند	ویتنام		



جدول ۱۰-۳۰ ادامه

الجزایر	مراکش	الجزایر	آرژن
مراکش	تونس	مراکش	خلوریه
بریتانیا	ترکیه	تونس	شمال آفریقا
تونس	جمهوری عربی یمن		
یوگوسلاوی	جمهوری دموکراتیک خلق یمن		
بولیوی	بلیز	بولیوی	امریکای لاتین
برزیل	برزیل	برزیل	دوای کارائیب
بنین	بنین	کلیسا	
کلیسا	کلیسا	کوستاریکا	
کوبا	کوستاریکا	اکوادور	
جمهوری دومینیکن	اکوادور	السالوادور	
السالوادور	السالوادور	گواتمالا	
اکوادور	گواتمالا	هائیتی	
گواتمالا	هائیتی	جامائیکا	
هائیتی	موندوئیس	مکزیک	
جامائیکا	مکزیک	نیکاراگوئه	
مکزیک	نیکاراگوئه	پاناما	
پاناما	پاناما	پرو	
پرو	پرو	ترینیداد و توباگو	
	وزرئلا		

یادداشت: براساس توصیه‌های کمیسیون پارلمانی ملی و مناطق حفاظت‌شده، اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت، ۱۹۸۱.

خواهند بود. ممکن است به ایجاد نرده در اطراف مناطق جنگلی حفاظت شده نیاز باشد. باید تولیدمثل طبیعی درختان و درختچه‌ها را مورد تشویق قرار داد و جاده‌هایی را که برای قطع اشجار، در میان جنگلها احداث می‌شوند، اصلاح کرد.

برای پیشگیری از فرسایش و سیل بیشتر، لازم است در آبخیزها سرمایه‌گذاری بیشتری کرد. تدابیر فنی ارزان برای این منظور عبارت است از احداث خاکریز، تراس‌بندی نیمکتی، زهکش برای هدایت روان آب، دیوارهای حفاظ و برکه‌های مزرعه‌ای برای تشویق جمع‌آوری آب و تغذیهٔ آغلی.

مدیریت و سازماندهی، احتمالاً دو تا از پیچیده‌ترین جنبه‌های پروژه‌های آبخیز می‌باشد، اساساً به این دلیل که تعداد نهادهای فراوان در هر برنامهٔ جامع، عادی بوده و دیگر به این دلیل که معضلاتی در جنبه‌های اقتصادی - اجتماعی جلب مشارکت مردمی در اجرای این پروژه‌ها وجود دارد. بسیاری از شکستهای گذشته در امر برنامه‌های احیا، نتیجهٔ برنامه‌ریزی توسط تکنوکرات‌ها می‌باشد که علاقه‌ای به مشورت با مردم محلی ندارند.

آبخیزها متفاوتند - با عوامل منفرد هزینه - اما می‌توان به بعضی تعمیمها دست زد. برنامه‌ریزی باید با آبخیز، به‌عنوان یک واحد انفرادی برخورد نماید. تلاشهایی در جریان بوده تا دخالت در بحرانی‌ترین اجزا صورت پذیرد، از قبیل تأمین علوفه، حفاظت خاک در حیطهٔ مزرعه، کاشت درخت هیزمی و دامداری یا اصلاح مرتع به‌منظور ایجاد حداکثر تأثیر بر روی شرایط مخرب در حداقل زمان با کمترین هزینه. با تمرکز بر روی این‌گونه تدابیر، می‌توان با هزینه‌ای معقول، به احیای آبخیز پرداخت (هزینه‌ای در حدود ۲۵۰ تا ۳۵۰ دلار در هر هکتار).

بدون بررسی تفصیلی هر آبخیز منفرد، انجام کاری بیش از برآورد آزمایشی از هزینهٔ برنامهٔ احیای آبخیزهای گرمسیری میسر نخواهد بود. به‌عنوان فرضی عملی براساس ارزیابی اولیه از میزان آبخیزهای جنگل‌زدایی‌شده، فرض کرده‌ایم که بیش از ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای آسیب‌دیده وجود داشته و سرمایه‌گذاری مستقیم دولت برای احیای حداقل ۵۰ درصد از این آبخیزها برای باز یافت پوشش گیاهی، حفاظت خاک و کمک به تنظیم جریان آب ضروری می‌باشد. فرض می‌کنیم که این مقدار، حداقل کمک ضروری از سوی دولت برای تشویق اقدامات داوطلبانه و تدابیر مشابه توسط زارعان و جوامعی که در حوضهٔ آبخیز زندگی می‌کنند، باشد (همان‌طور که در مورد پروژه فواتال در کشور نپال که فوقاً به آن اشاره شد، روی داد). به فرض اینکه احیا، به ۱۵ سال زمان نیاز داشته باشد، و به فرض هزینهٔ میانگین ۳۰۰ دلار برای هر هکتار، مجموع هزینهٔ برنامهٔ احیا، سالانه در حدود ۱/۵ میلیارد دلار خواهد بود.

منافع این‌گونه برنامه‌ها، مستقیم و غیرمستقیم می‌باشد. این برنامه‌ها شامل اصلاح کیفیت زندگی تقریباً ۳۰ میلیون خانواده‌ای که در حوضهٔ آبخیزها زندگی می‌کنند، افزایش تولید کشاورزی و درآمد

روستایی، تولید درآمد از طریق فروش محصولات زراعی و جنگلی و حفظ جنگلهای موجود می باشد. به طور غیرمستقیم، احیا، طول عمر تأسیسات آبیاری (عمدتاً خارج از حوضه آبخیز) را از طریق کاهش رسوبگذاری، افزایش می دهد. با کاهش سیل، عمده‌تر در خارج از آبخیزی که در محدوده برنامه است، از دست رفتن جان و مال مردم جلوگیری شده و قابلیت تولید کشاورزی در طول جریان رود افزایش می یابد. یک برآورد اولیه نشان می دهد که در حدود ۵۰۰ میلیون نفر، در حواشی آبخیزهایی که مساحت آنها بالغ بر ۱۵۰ میلیون هکتار می باشد و برای احیا توصیه می شود، زندگی می کنند.

### فشرده سازی تولید کشاورزی در مناطق مجاور باران جنگلهای مورد تهدید

به عنوان اولین گام به سوی ایجاد ذخیره ای علمی، حداقل به میزان ۱۰۰ میلیون هکتار، باید به ۲۶ کشوری که توسط کمیسیون پارکهای ملی و مناطق حفاظت شده اتحادیه بین المللی حفاظت طبیعت مشخص شده اند (به جدول ۱۰-۳ نگاه کنید)، مساعدت کرد تا بررسیهای اکولوژیکی نظام یافته تری که هدف آنها تشخیص آن مناطقی از باران جنگلهای حاره می باشد که از لحاظ بیولوژیکی منحصر به فرد بوده و باید حفاظت گردند، انجام دهند. این بررسیها شامل تحقیق درباره نباتات و حیوانات بومی، مطالعات علمی و اکولوژیکی مرتبط با مصارف احتمالی و مطالعات مربوط به روابط متقابل پیچیده ای که این اکوسیستم ها را تداوم می بخشد، می باشد.

باید بررسی نظام یافته ای از پتانسیل کانالیزه کردن اسکان جمعیت در اراضی غیرجنگلی در آینده، افزایش قابلیت تولید کشاورزی در اراضی زراعی موجود در حاشیه جنگل و اجرای اصلاح ارضی و برنامه های اشتغال که فرصتهای کسب درآمد برای اهالی این آبخیزها را فراهم می کنند، به عمل آید. در بلندمدت، برنامه های مداوم تنظیم خانواده، نقشی حیاتی در کاهش فشار جمعیت بر منابع طبیعی ایفا می کند.

هرجاکه جنگلها از خاک مرغوب برخوردار می باشند، باید به جنگل نشینان کمک کرد تا از سیستم های زراعی کشت و جنگلداری براساس استفاده بیشتر از محصولات درختی از قبیل نخل روغنی، نارگیل، کاتوچو، کاکائو، چای و قهوه و گونه های میوه ای، علوفه ای، گردویی و الواری چه به صورت کاشت با هم و چه به صورت محصولات زراعی که در اطراف خانه به عمل می آید و چه به صورت محصولات که در گرداگرد مزرعه کاشته می شود، استفاده نمایند. نهاده های اصلی عبارتند از بذر اصلاح شده، کود شیمیایی، اعتبار کشاورزی و خدمات ترویجی مداوم. نمونه هایی که با موفقیت به اجرا درآمده اند عبارتند از: درختستانهای زراعی در مزارع کوچک پرورش درخت در سیستم های زراعی کشت و جنگلداری در جاوه، و باغهای کاندی در سریلانکا و جنگل باغهای مزارع کشورهای امریکای مرکزی.

یک ارزیابی اولیه حاکی از این است که ۲۰۰ میلیون نفر در مجاورت باران جنگلهای حاره زندگی می‌کنند و در حدود ۱۰ درصد (معادل ۵ میلیون خانواده) از این تعداد، در درون یا در مجاورت اکوسیستم‌هایی که از لحاظ بیولوژیکی منحصربه‌فرد بوده و برای حفاظت توسط آژانس‌های علمی و زیست‌محیطی ملی یا بین‌المللی توصیه شده‌اند، زندگی می‌کنند. مردم باید هدف اصلی برنامه‌ای باشند که خطوط اصلی آن فوقاً ترسیم گردید. در اجرای این برنامه، اولویت را باید به توسعه جاده‌ها، مدارس، کلینیک‌ها و سایر خدمات اجتماعی که وضع زندگی جنگل‌نشینان را بهبود بخشیده و آنها را قادر می‌سازد در جوامع دایمی - مثلاً همان‌گونه که در پروژه جنگای مالزی انجام داده شد - سکونت نمایند، داد.

برای حمایت از این‌گونه تحولات، به تسریع در پژوهشهای زراعی و جنگلداری نیاز است. زمینه‌های عمده تحقیق عبارتند از: پتانسیل کود گیاهی زنده [گیاهی مثلاً یونجه را در زمین می‌کارند و هنگامی که هنوز سبز است، زمین را برای کشت محصولی دیگر شخم می‌زنند] از طریق ارائه مالچهای چندساله و کاشت پرچینه‌ای نم‌کننده از گونه‌های بقولاتی، آزمایش شخم به مقدار حداقل یا صفر، اصلاح بذر و حصول اطمینان از موجود بودن به موقع بذر اصلاح‌شده، تلقیح بذر و کود دادن مناسب به آن، نیاز به کودهای شیمیایی، بویژه توان کاهش نیازهای کود مصنوعی با استفاده مؤثرتر از کود گیاهی زنده، و عملیات مناسب حفاظت خاک، با توجه مخصوص به استفاده از مالچ و کودهای حیوانی که در مزرعه یافت می‌شود.

هزینه‌های سرمایه‌گذاری در این برنامه اسکان زراعی کشت و جنگلداری براساس فرض اسکان ۵ میلیون خانواده با هزینه‌ای در حدود ۳۷۵۰ دلار برای هر خانواده که شامل تهیه خدمات اجتماعی و جاده نیز می‌شود، سالانه در حدود ۱/۳ میلیارد دلار در یک دوره ۱۵ ساله خواهد بود. این برآورد همچنین فرض می‌کند که سالانه ۲۵ میلیون دلار برای تحقیقات علمی و مدیریت مناطق جنگلی حفاظت‌شده هزینه خواهد شد.

علاوه بر هدف اصلی که برداشت فشار از روی قریب ۱۰۰ میلیون هکتار از باران جنگلهای حاره می‌باشد، برنامه اطمینان حاصل خواهد کرد که درآمدهای روستایی افزایش یافته و وضع زندگی خانوارهای جنگل‌نشین به طور قابل توجه بهبود خواهد یافت. قصور در اجرای این برنامه، بسیاری از گونه‌های نباتی و حیوانی را که به طور بالقوه برای رفاه انسان مفید خواهند بود، تا شروع قرن آینده از میان خواهد برد. مثلاً بیش از یک‌چهارم داروهای جهان، از جمله تعدادی که برای درمان سرطان خون و سایر سرطانها به کار می‌رود، از گیاهان جنگلهای حاره به دست می‌آید.

## درختکاری برای هیزم و مصارف متعدد دیگر

ما یک روش سه شاخه را جهت درختکاری برای تولید هیزم و سایر مصارف و نیز تمرکز این روش را در ۵۷ کشوری که در جدول ۱۰-۳ ردیف شده‌اند، توصیه می‌کنیم.

- حفاظت منابع موجود از طریق تکنولوژی‌های تولید نهایی مانند تولید ذغال چوب و اجاقهای کاراتر؛
- ادامه تحقیقات و توسعه سایر منابع انرژی نوزا از قبیل خورشید، بیوماس و نیروگاههای آبی کوچک؛
- ایجاد منابع جدید هیزم.

به دلایلی که شرح آن در اوایل این فصل آمد، موانع دشواری در سر راه دو مورد اول از این سه مورد وجود دارد؛ که باید بر آنها غلبه کرد و نمی‌توان پیش‌بینی نمود که در این دو زمینه، در دهه آتی، پیشرفتهای چشمگیری حاصل شود. با وجود این، به مرور زمان، منافع قابل توجهی در سطح خانوار و روستا از این دو روش حاصل خواهد شد؛ و به همین دلیل است که ما اصرار می‌ورزیم تحقیقات فشرده ادامه یافته و توسط تکنولوژی‌هایی که سابقه قبلی ندارند، آزمایش گردد. کلیه تلاشها باید متوجه تشویق مشارکت جوامع در برنامه‌های ترویجی و بسیج سرمایه‌های بخش خصوصی در جهت ساخت و توزیع وسایلی که چوب را به‌طور مؤثر مورد استفاده قرار می‌دهند، باشد.

برای تضمین تأمین هیزم کافی برای یک میلیارد نفری که دچار ندردت هیزم می‌باشند و برای حفاظت و مدیریت اقتصادی اراضی پوشیده از جنگلهای طبیعی، نرخ کنونی درختکاری برای تهیه هیزم باید از هم‌اکنون تا سال ۲۰۰۰ حداقل پنج برابر شود؛ این به معنای کاشت سالانه ۵ میلیارد درخت در طول این دوره می‌باشد. حداقل ۷۵ درصد از این مقدار، برای درختکاری انفرادی در مزارع و اراضی بایر که خارج از قرقگاههای دولتی می‌باشد لازم است، و در حدود ۲۵ درصد باید در مجاورت شهرکها بوده تا برای کارخانه‌هایی که چوب می‌سوزانند، ماده خام تهیه نماید. (مثل تولید گاز از چوب یا نیروگاههای تولید برق که چوب مصرف می‌کنند). نقطه اوج این برنامه باید تشویق زارعان و جوامع محلی به درختکاری برای مصارف متعدد باشد. نقش آژانس‌های دولتی باید حصول اطمینان از موجود بودن نهادهای لازم از قبیل نهال، آب، اعتبارات و خدمات ترویجی باشد. باید مشارکت صنعتی بخش خصوصی را بویژه در ایجاد درختستانهایی که برای تأمین انرژی می‌باشند، تشویق نمود. یکی از گزینه‌ها عبارت است از اجازه دادن اراضی جنگلی دولتی به شرکتهای خصوصی‌ای که به زراعت بلندمدت علاقه‌مند هستند. افزایش قیمت هیزم در بازار (همچنین افزایش قیمت تیرهای چوبی، چوب پالپ و سایر فراورده‌های جنگلی) باید به‌عنوان وسیله ایجاد انگیزه برای درختکاری توسط زارعان و جوامع محلی به‌کار رود.

بدون تردید انتظار نیل به یک افزایش پنج برابر در تولید هیزم در زمانی کوتاه، انتظاری معقول نیست. برای سه تا پنج سال آینده، تأکید اصلی باید بر روی ایجاد تأسیسات زیربنایی روستایی (مثلاً خزانه‌های نهال) و یا چارچوب نهادی و سیاسی (مثلاً آزمایش مکانیزم‌های گوناگون ایجاد انگیزه برای جلب حمایت اهالی محلی، بسط خدمات ترویجی و برقراری برنامه اعطای وام به درختکاران) باشد. اینها بر روی هم راه را برای برنامه‌های بزرگتر تولید هیزم در دهه ۱۹۹۰ هموار می‌نمایند. بر مبنای این‌گونه روشها - و بویژه از طریق مشارکت اهالی محلی - کشورهایمانند کره و هندوستان نشان داده‌اند که افزایش پنج برابر، حداقل در بعضی مناطق ممکن می‌باشد.

سرمایه‌گذاری لازم برای تحقق این هدف بر مبنای فرض کاشت ۵ میلیارد درخت (معادل ۲/۵ میلیون هکتار در سال) در طول پانزده سال آینده با هزینه تخمینی ۲۵۰ دلار برای هر هکتار و همچنین سرمایه‌گذاری در امر حفاظت و مدیریت فشرده‌تر جنگلهای طبیعی، یک میلیارد دلار خواهد بود. اگر کشاورزان و جوامع محلی در امر پرورش نهال و کاشت درخت برای هیزم با استفاده از نیروی کار خانواده خود در اراضی متعلق به خود مشارکت ورزند، هزینه این برنامه به مقدار قابل توجه کاهش خواهد یافت. این برنامه هیچ پیش‌بینی‌ای برای سایر منابع نوزای انرژی مانند خورشید و نیروگاههای آبی کوچک نمی‌نماید؛ زیرا بخش خصوصی و بسیاری از برنامه‌های کمک دو جانبه و چندجانبه، از قبل به این امر اهتمام ورزیده و تأمین سرمایه، مانع مهمی به حساب نمی‌آید.

## جنگلداری صنعتی

برای دو دهه آینده، ما بر اجرای یک برنامه جنگلداری صنعتی با سه هدف عمده اصرار می‌ورزیم:

- تقویت سیاستهای اداری، مالی و تدوین قانون با هدف حصول اطمینان از مدیریت مؤثرتر و استفاده از منابع موجود جنگلی از طریق ترکیب کارایی تولید نهایی، عدم قطع بی‌مورد درختان، استفاده بیشتر از گونه‌های ثانوی، نظارت مؤثرتر بر اقدامات شرکتیهای قطع اشجار، افزایش فرآوردن چوب در داخل به جای صادرات الوار و مالیات‌بندی مناسب‌تر.
- تسریع سرمایه‌گذاری در مدیریت جنگلهای صنعتی و جنگل‌کاری با گونه‌های سریع‌الرشد مفید در آن دسته از کشورهایی که واردات محصولات جنگلی در آنها (بویژه الوار، پالپ و کاغذ) از کشورهای صنعتی رو به افزایش است.
- یک برنامه فشرده مدیریت جنگل و جنگل‌کاری با گونه‌هایی از پهن‌برگان که دارای ارزش زیاد یا ارزش متوسط هستند. این برنامه اطمینان خواهد داد که آن دسته از کشورهای حاره که شدیداً به

ارز خارجی حاصل از صنایع چوبی یا صادرات چوب وابسته‌اند، خواهند توانست درآمد خود را در آینده افزایش داده یا در همان سطح حفظ نمایند.

دخالت سیاسی مؤثر از قبیل آنچه که شرحش گذشت، به میزان فراوان به تعهد سیاسی دولت در وارد نمودن مفاد لازم در قراردادهایی که با شرکتهای قطع اشجار منعقد می‌نماید، وابسته می‌باشد. قراردادهای باید عملیات قطع اشجار را از هرگونه تعرض به مناطق حساس اکوسیستمی از قبیل دامنه‌های شیب‌دار در طول کرانه رودخانه‌ها بازداشته، با استانداردهای شیب جاده مطابق باشد و در کنار جاده‌ها جوی احداث گردد، تلاشهای آگاهانه‌ای در جهت قطع همه‌گونه درخت و نه فقط گونه‌های دست‌چین شده صورت پذیرد؛ و از فرآورده در صد توافق‌شده‌ای از درختان قطع‌شده در داخل یک دوره معین اطمینان حاصل گردد. این چیزها را می‌توان مثلاً با تعیین ارزش چوب به لحاظ حجم آن همراه با استرداد مقداری از آن به تناسب مقدار چوبی که در داخل فرآورده می‌شود، تشویق نمود.

روشهای مالیات‌بندی توسط دولتها باید یکنواخت و پایدار بوده، شامل تبصره‌ای برای افزایش مالیات متناسب با هزینه‌های سالاته باشد. مثلاً قیمت‌های درخواست‌شده ممکن است با شاخص قیمت‌های بازار ارتباط داشته باشد. می‌توان فرمولی برای تعیین بها پیشنهاد نمود که عواملی از قبیل سرمایه‌گذاری در امر قطع اشجار را مدنظر قرار می‌دهد. هرگاه در میان شرکتهای صنایع جنگلی، رقابت موجود باشد، ما مزایده علنی یا پیشنهاد در پاکتهای در بسته را توصیه می‌نماییم.

ایجاد بازارهای عمومی الوار در بعضی محلهای مناسب برای مشارکت دولت در برنامه‌ریزی و نظارت بر عملیات قطع اشجار و حمل و نقل آنها راهنمایی برای قیمت‌گذاری الوار و ارزیافت درختانی که قطع خواهند گردید، به دست می‌دهد. خبرگی در قیمت‌های بازاری محصولات الواری فرآورده شده، همراه با نظارت دقیق‌تر بر نرخ قراردادهای و هزینه‌های حمل، نقطه آغاز بهتری را برای روند ارزیافت درختانی که قطع خواهند گردید، فراهم خواهد آورد.

به منظور قراردادن جنگلهای موجود تحت مدیریت فشرده و به منظور حصول اطمینان از تداوم بازده در آینده، تکنیک‌ها شامل به اصطلاح رفتار صفر (به غیر از حفاظت) در جایی که مانند بسیاری از کشورهای غرب آفریقا، انتظار افزایش دامنه گونه‌های قابل فروش به موازات بازار داخلی برای الوارهای ساختمانی می‌رود، نیز می‌شود. امکانات دیگر عبارتند از سیستم‌های مدیریت اصلاح الوار برای کاستن از درختان کم‌ارزش و حفاظت بهترین درختان. این گونه سیستم‌ها در جنگلهای آسیای جنوب شرقی - از جمله در فیلیپین و مالزی - نویدبخش هستند.

به دلیل سطح پایین کارایی سیستم‌های مدیریت جنگل و همچنین به این دلیل که جنگلهای باقیمانده طبیعی برای رفع نیازهای داخلی هم بسیار کوچک می‌باشند، چه رسد به صادرات چوب، تأکید فزاینده

باید بر روی گونه‌های صنعتی سریع‌الرشد که دورهٔ تناوب آنها کوتاه می‌باشد، گذاشته شود. و در همین زمینه است که سرمایه‌گذاریهای جدید در بخش جنگلداری صنعتی، در دهه‌های آینده باید متمرکز گردد. ما تمرکز سرمایه‌گذاری در جنگلداری صنعتی را در سی‌ودو کشوری که در جدول ۱۰-۳ ردیف شده‌اند و واردات یا صادرات محصولات جنگلی به ارزش بیش از ۵۰ میلیون دلار در سال دارند، توصیه می‌نماییم.

در صورت وجود تعهد قوی سیاسی و تخصیص کافی منابع برای این هدف، نیل به خودبستگی از لحاظ چوب صنعتی در طی ۱۵ تا ۲۰ سال آینده در ۲۰ کشور از این تعداد مقدور خواهد بود. لازم است در حدود ۷۰ میلیون هکتار از جنگلهای طبیعی حفاظت گشته و تحت مدیریت فشرده‌تر قرار گیرد و لازم است که مساحت درختستانهای جدید صنعتی، به مرز ۱۳ میلیون هکتار نزدیک گردد (این به معنای درختکاری به مقدار تقریباً ۹۰۰۰۰۰ هکتار در سال می‌باشد). این امر، نشان‌دهندهٔ دو برابر شدن نرخ فعلی جنگل‌کاری صنعتی در این کشورها می‌باشد.

هزینهٔ تمام این اقدامات، سالانه در حدود یک میلیارد دلار می‌باشد. این برآورد بر مبنای این فرض قرارداد که سالانه در حدود ۹۰۰۰۰۰ هکتار درختکاری با هزینه‌ای در حدود ۱۰۰۰ دلار برای هر هکتار انجام می‌گیرد و ۱۰۰ میلیون دلار در سال نیز صرف سرمایه‌گذاری در امر حفاظت و مدیریت جنگلهای طبیعی موجود می‌شود. موفقیت برنامه‌های ایجاد درختستانهای صنعتی سریع‌الرشد در برزیل، شیلی و زامبیا و این حقیقت که انتظار می‌رود قیمت جهانی الوار سالانه یک تا دو درصد در طی پانزده سال آینده افزایش یابد<sup>۱</sup>، سودآوری این سرمایه‌گذاری را بیمه می‌نماید.

در بلندمدت، منافع اصلی عبارتند از صرفه‌جویی حدود ۱۰ میلیارد دلار در سال توسط کشورهای در حال توسعه با وارد نمودن محصولات جنگلی و ایجاد فرصتهای فراوان اشتغال در جنگلداری و جنگلداری صنعتی.

بازده برنامهٔ جنگلداری با هدف صادرات، این اطمینان است که ۱۴ کشوری که هم‌اکنون برای توسعهٔ اقتصادی خود شدیداً به درآمدهای ارزی خارجی از طریق صدور الوار وابسته هستند، می‌توانند این درآمدها را در قرن آینده به مقدار سالانه حداقل ۵ میلیارد دلار حفظ نمایند. اگر یک چنین برنامهٔ سرمایه‌گذاری اجرا نگردد، درآمد ارز خارجی از صادرات الوار، بعد از سال ۲۰۰۰ شدیداً کاهش یافته و بسیاری از افرادی که هم‌اکنون در صنایع جنگلی به‌کار مشغولند، باید برای خود در بخشهای دیگر به دنبال شغل بگردند.

۱. بانک جهانی / فائو، تحقیق جنگلداری در کشورهای توسعه‌یافته، زمان ارزیابی مجدد (واشنگتن، دی. سی.: بانک جهانی / فائو، ۱۹۸۱).



حفاظت و مدیریت ۷۰ میلیون هکتار جنگل طبیعی و ایجاد ۱۳ میلیون هکتار درختستان دیگر، منافع زیست محیطی غیرمستقیمی به شکل حفاظت منابع آب و خاک و حفظ حیات وحش خواهد داشت و برای اهالی شهری، محیط تفریحی فراهم خواهد آورد.

### نقش تحقیقات جنگلداری: زمینه‌های نویدبخش برای آینده

موفقیت برنامه‌های جنگلداری در سطح جهان به مقیاسی که فوقاً تصویر گردید، می‌تواند توسط تحقیقات وسیع جنگلداری تقویت شود. آگاهی فزاینده بین‌المللی‌ای در مورد نیاز به برداشت تأکید از روی تحقیقات جنگلداری در کشورهای درحال توسعه و تمرکز آن بر روی تحقیقات جامعه‌شناختی و علمی پایه با هدف افزایش قابلیت تولید بیولوژیکی هیزم و درختانی که مصارف متعدد برای مناطق روستایی دارند، به چشم می‌خورد. تأکید بیشتری باید بر روی تحقیقات حفاظتی بویژه بر روی حفظ تنوع بیولوژیکی و کاهش مصرف انرژی قرار گیرد.

ما توصیه می‌نماییم که تلاش مشترکی برای تمرکز تحقیقات جنگلداری بر روی موضوعاتی که بیشترین تأثیر را بر قابلیت تولید زراعی و درآمدهای روستایی، قابلیت تولید گونه‌های سریع‌الرشد و حفظ تنوع بیولوژیکی هم در باران جنگلهای حاره و هم در جنگلهای مناطق خشک دارد، در دهه آتی صورت پذیرد. تحقیقات جنگلداری همچنین باید به تکنولوژی‌های جدید که از چوب، سوخت تهیه می‌نماید و در بلند مدت برای کشورهای توسعه‌یافته که شرایط اکولوژیکی مطلوب برای تولید بیوماس دارند، حایز اهمیت ویژه می‌باشد، بپردازد.<sup>۱</sup>

تحقیقاتی که به دستاوردهای بزرگ در زمینه قابلیت تولید زراعی نایل گردیده‌اند نیز برای جنگلداری احتمالاً از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشند. بالاترین اولویتها شامل تحقیقات جامعه‌شناختی با هدف بررسی نظرات زارعین و جوامع روستایی در مورد درختکاری، تحقیقات ژنتیکی بر روی گونه‌های اصیل و قابل تطبیق با شرایط و گونه‌های جدید، تحقیقات کاربردی با هدف معرفی گونه‌های درختی سریع‌الرشد به جای درختان بومی کم‌رشد، تکنیک‌های کشت از قبیل شخم، وجین، و به‌کاربردن کود شیمیایی و تحقیقات پیرامون روشهای کنترل آفات و امراض درختان جنگلی می‌باشد.

تحقیقات پیرامون روشهای تکثیر نباتات و کشت بافت که به دستاوردهایی در زمینه قابلیت تولید ۵۰ درصد بیش از گیاه مادر، منجر می‌گردد، قادر است نیاز به سرمایه‌گذاری برای ایجاد منابع جنگلی جدید را کاهش دهد.

تحقیقات با هدف یافتن روشهای بهینه برای تولید فشرده بیوماس، در بسیاری از کشورها، درحال

۱. ر. نورنا، جنبه‌های جامعه‌شناختی طرح پروژه جنگل (واشنگتن دی.سی.: بانک جهانی، ۱۹۸۰).

پیشرفت است. مسایل بحرانی در این زمینه عبارتند از: از میان رفتن مواد مغذی خاک در اثر کشت و زرع بدون تناوب و اقتصادی‌ترین کاربرد کودهای شیمیایی برای جبران این نقیصه. تحقیقاتی که هدف آنها اصلاح تکنیک‌های نظارت بر مناطق جنگلی (مثلاً توسط تصاویر ماهواره‌اندست) می‌باشد، اساس محکمتری برای برنامه‌ریزی در امر جنگلداری فراهم می‌نماید. این موضوعات تحقیقی، تنها نشان‌دهنده‌ی طریق هستند. مایک بررسی نیازهای تحقیقاتی کشور به کشور را توصیه می‌نمایم. تلاشهای عمده‌ای برای تقویت تواناییهای تحقیقات جنگلداری ملی در تمام کشورهای توسعه‌یافته باید صورت پذیرد. بعضاً از طریق ابتکاراتی از قبیل برنامه‌ی جدید اتحادیه‌ی بین‌المللی سازمان تحقیقات جنگل برای حمایت از تحقیقات جنگلی کشورهای توسعه‌یافته و همچنین از طریق روابط نزدیکتر با گروه مشاور مؤسسات تحقیقات بین‌المللی کشاورزی، می‌توان به این امر نایل آمد.

### آموزش جنگلداری

برای تداوم برنامه‌ی اقدام - به مقیاسی که در این مقاله از آن دفاع شد - ادامه‌ی سرمایه‌گذاری به منظور تقویت آموزش جنگلداری، اهمیت محوری دارد. مهمترین مانع بر سر راه تقریباً تمام کشورهای در حال توسعه، ایجاد ساختار جدید برای آژانس‌های سنتی خدمات جنگلی می‌باشد. در گذشته، این آژانس‌ها فعالیتهای خود را تنها به حفاظت جنگلهایی که تحت تملک دولت بود، محدود ساخته بودند. در آغاز قرن آینده، یک وظیفه‌ی عمده عبارت خواهد بود از فراهم آوردن حمایت ترویج فنی برای هزاران کشاورز، جوامع روستایی، شرکتهای خصوصی و سازمانهای غیردولتی که بار اصلی جنگل‌کاری بر دوش آنان خواهد بود. چندین کشور مانند کره و هندوستان، از قبل به تأسیس سازمانهای جنگلداری روستایی و اجتماعی اقدام نموده‌اند. سایر کشورها در حال ایجاد بخشهای ترویجی در ادارات جنگلبانی موجود می‌باشند. ایجاد این گذار، به معنای تغییرات عمده در درس آموزش جنگلداری برای نهادن تأکید بیشتر بر موضوعات کشاورزی و اجتماعی-اقتصادی می‌باشد. به روشهای جدید و خلاق برای شرکت دادن کشاورزان کوچک - بویژه زنان - در خلق مؤسسات در سطح روستا برای توسعه و حفاظت جنگل نیاز است. در آینده، هماهنگی میان برنامه‌ریزی زراعی، جنگلداری و بخشهای انرژی، باید بیش از گذشته باشد. برای اجرای برنامه‌های ترویجی کشت و جنگلداری، همکاری مؤثرتری مورد نیاز است.

### خلاصه‌ی نیازهای سرمایه‌گذاری: بازده اقتصادی و زیست‌محیطی

هزینه‌ی سالانه‌ی یک برنامه‌ی اقدام با هدف رسیدن به اهدافی که در این مقاله مطرح گردید، در حدود ۵ میلیارد دلار می‌باشد که ۶۰ درصد آن در کشاورزی و ۴۰ درصد آن در جنگلداری مصرف می‌گردد.

جدول ۱-۳. پیشنهاد برای سرمایه گذاری سالانه در بخش جنگلداری، ۲۰۰۰-۱۹۸۶

نوع اقدام	منبع سالانه	سرمایه گذاری	پارده های اقتصادی و زیست محیطی
			(میلیارد دلار)
اسپای آبخیز	۱/۵		اسپای ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای درازنشدۀ حاره. کاهش سیل، رسوب گذاری و از میان رفتن محصولات ابتدای مسیر رود. افزایش درآمد هر هکتار ۳۰ میلیون تفری که از قبل در این آبخیزها ساکن بودند و ۵۰۰ میلیون تفری که در مسیر رود زندگی می نمایند. حفظ تنوع بیولوژیکی و حفاظت از ۱۰۰ میلیون هکتار باران جنگلهای حاره. درآمد پایدار و زندگی بهتر برای قریب ۲۰ میلیون نفر از اهالی قبایل و جنگل نشینان.
حفاظت اکوسیستم های در معرض نابودی در باران جنگلهای حاره از طریق افزایش قابلیت تولید زراعی و تفریح تحقیقات علمی.	۱/۳		حصول محصولات از فاشین میزیم مورد نیاز یک میلیارد نفر. اجتناب از سوزاندن ناپایه و پس ماند های گیاهی که می تواند قابلیت تولید خاک را افزایش دهد.
کاشت درخت برای میزیم و معارف دیگر در مراتع و اراضی بایر زراعی.	۱		سر مله جری در واردات به میزان ۱۰ میلیارد دلار در سال و ادامه صدور محصولات جنگلی پس از سال ۲۰۰۰ به میزان ۵ میلیارد دلار در سال. ادامه وجود اشتغال در بخش جنگلداری صحنی. منابع غیر مستقیم زیست محیطی از طریق حفاظت منابع آب و خاک.
تفریح و تحقیقات جنگلداری.	۱/۵		تفریح تحقیقات جنگلداری در سطح ملی و توانایی نهادی، پیروز در زمینه های جنگلداری اجتماعی و انرژی.
مجموع سرمایه گذاری سالانه	۵/۳		

یادداشت: این ارقام هر صیغی بر اساس تجربه پروژه های توسعه در گذشته بوده و آنچه را که در مورد وضعیت جنگلداری در کشورهای اولویت دار مسلم بوده، مد نظر قرار داده است. لازم است که این ارقام به طور دقیقتر و کمتر به کشور ترجیحاً در ارتباط با مطالعات استراتژی در هر بخش، تحلیل گردند.

\* مبلغ ۱/۷ میلیارد دلار از این منابع باید از منابع کمک رسمی ترسده از دی. ای. تأمین گردد.

بازده اقتصادی و زیست محیطی این سرمایه گذاری، در جدول ۱۰-۴ خلاصه گردیده است. اگرچه مقادیر دلاری، برحذر دارنده به نظر می رسد، ولی اگر دولتهای ملی الویت بالاتری به برنامه های توسعه روستایی، انرژی و کشاورزی داده و در مورد نیازهای مردمی که در ارتفاعات آبخیزهای اراضی جنگلی حاره زندگی می نمایند، به همین نحو اولویت دهند، بخشی از این دلارها - همان طور که قبلاً تذکر داده شد - از طریق تخصیص مجدد منابع انرژی و کشاورزی به دست می آید. تأکیدی که هم اکنون بر روی حفاظت آبخیزها در سلسله جبال هیمالیا و برنامه های ویژه اقدام برای قبایل جنگل نشین نهاده می شود، نشان دهنده نوع تلاشهایی است که ضروری می باشد.

به فرض اینکه یک سوم سرمایه گذاری لازم، از منابع سازمان کمک رسمی توسعه (او.دی.ای.) تأمین گردد، ۱/۷ میلیاردی که در یک سال مورد نیاز است، نشان دهنده ۱۰ درصد کمک تلفیقی جاری او.دی.ای. برای بخش کشاورزی و انرژی می باشد. فقرای شهری و روستایی، از بخش بزرگی از این سرمایه گذاری منتفع گردیده و این سرمایه گذاری سهم بزرگی در افزایش تولید مواد غذایی خواهد داشت.



## مسایل حفظ تنوع بیولوژیکی

اهمیت تنوع بیولوژیکی

وضعیت دانش فنی و علمی

نارساییهای نهادی

در جست و جوی پیشرفت، زمینه‌ای برای اقدام

دستور کار اقدام

(کتون ر.میلر، خوزه فورتادو، سیریل دوکلم، جفری.ا. مک‌نیل، نورمن مایرز، میشل.ا.سوله و مارک.ک.ترکسلر)

تنوع بیولوژیکی گونه‌های روی زمین و مواد ژنتیکی آنها، نشانه ذخیره وافر از منابع است که رفاه مادی ما را بیش از آنچه که می‌دانیم، در پی می‌آورند. این منبع سرمایه طبیعی، بعضاً با فراهم آوردن مواد آبی برای زراعت، دارویی و محصولات صنعتی - که ارزش آنها سالانه بالغ بر میلیاردها دلار می‌شود - به اقتصاد ما سود سهام می‌پردازد. (تنوع بیولوژیکی) بدان گونه که در این مقاله به کار برده شده، به معنای تمام اشکال حیات با انواع گوناگون آن که بر روی کره زمین واقع می‌گردد، می‌باشد. (تنوع بیولوژیکی) نه تنها گونه‌ها، بلکه زیرواحدهای گونه‌ها را از قبیل نژادها و جمعیتها - که همگی آنها خصوصیات مربوط به خود را دارند - نیز شامل می‌شود. بدین ترتیب، مفهوم (تنوع بیولوژیکی) خیلی وسیعتر از آن چیزی

است که ۵ تا ۱۰ میلیون گونه موجود بر روی کره زمین را تشکیل می‌دهند. اگر ما در جهت حفظ این ذخیره، گامهایی برداریم، سرمایه بیولوژیکی به‌زودی از میان رفته، نسلهای آینده را از سود بردن از آنها محروم می‌سازد.

گونه‌ها، با نرخ بی‌سابقه‌ای از میان می‌روند. همین الآن حداقل یکی از ۵ تا ۱۰ میلیون گونه موجود بر روی کره زمین، روزانه از بین می‌رود (ارلیش و ارلیش، ۱۹۸۱؛ فرانکل و سوله، ۱۹۸۲؛ مایرز ۱۹۷۹ و ۱۹۸۴؛ شورای ملی تحقیقات، ۱۹۸۰؛ سوله و ویلکاکس، ۱۹۸۰). تا اواخر این قرن ممکن است یک میلیون گونه را از دست بدهیم و تا اواخر قرن آینده، احتمالاً شاهد از میان رفتن بخش وسیعی از گونه‌های این سیاره خواهیم بود. این برابر است با از دست رفتن بدون بازگشت منابع طبیعی منحصر به فرد. در حالی که می‌توان بسیاری از آسیبهای زیست‌محیطی را معکوس کرد؛ اما از میان رفتن گونه‌ها قابل جبران نیست. حتی هنگامی که یک گونه از نظر تعداد آن قدر کاهش نیافته که بتوان آن را گونه در معرض خطر نابودی نامید، ممکن است بسیاری از زیرواحدهای خود را به‌نحوی از دست بدهد که تنوع ژنتیکی آن فرسوده گردد.

فقر بیولوژیکی، معمولاً معلول بهره‌برداری بیش از حد از گونه‌ها نمی‌باشد. در حقیقت علت آن، تخریت یا نابودی زیستگاه گونه‌ها در اثر فعالیتهای انسانی از قبیل زراعت می‌باشد. فی‌الواقع، اگرچه تنوع بیولوژیکی، نقش مهمی در فعالیتهای حیاتی انسان - مانند تولید مواد غذایی، الیاف و انرژی - دارد، اما این فعالیتها همراه با رشد جمعیت، منبع امحای تنوع بیولوژیکی است. خوشبختانه طیف وسیعی از اقدامات، برای مقابله با امحای تنوع بیولوژیکی وجود دارد. ما می‌توانیم:

- توجه سیاست‌گذاران و به‌طورکلی عموم را به این موضوع جلب نماییم.
- استراتژی‌های ملی حفاظت را که از گونه‌های در معرض خطر حمایت می‌نمایند، طرح نماییم.
- شبکه پارکها و قرقگاهها را گسترش دهیم تا سیستم جامعی از مناطق حفاظت‌شده به‌وجود آید.
- برنامه‌های آموزشی در زمینه‌های مرتبط با تنوع بیولوژیکی برای ارتقای مهارتهای علمی و تکنولوژیکی کسانی که نقشی در مدیریت دارند، ترتیب دهیم.
- از طریق معاهدات و کنوانسیون‌ها، برای بیان منافع جامعه ملل در میراث جمعی تنوع بیولوژیکی فعالیت نماییم.
- انگیزه‌های اقتصادی برای تبدیل حفاظت گونه‌ها به شکلی از رقابت استفاده از زمین، به‌وجود آوریم.

## اهمیت تنوع بیولوژیکی

تنوع بیولوژیکی، پایه‌ای است که تمدن انسانی بر آن بنا گشته است. هزاران گونه نباتی و حیوانی با فراهم آوردن اساس تکامل - از شکار و جمع‌آوری غذا تا سطح سازمان کشاورزی و صنعتی - به توسعه جوامع اولیه کمک نموده‌اند. توسعه متمرکز ذرت، گندم، برنج، سیب‌زمینی و چند گونه دیگر، امکان گذار از جامعه کشاورزی به جامعه صنعتی را فراهم آورد.

به دلایل متعدد، تنوع بیولوژیکی برای انسان حیاتی باقی خواهد ماند. اولاً تکنولوژی مدرن - چه کشاورزی، چه پزشکی یا صنعتی - نیاز به ادامه موجودیت طیف وسیعی از مواد ژنتیکی را حفظ کرده است. تجربیات چند ساله اخیر، مکرراً اهمیت حفظ منابع ژنتیکی را مورد تأکید قرار داده‌اند. مثلاً همچنانکه انقلاب سبز در دهه ۱۹۶۰ به پیش می‌رفت، دانشمندان دریافتند که برای اجتناب از افزایش آسیب‌پذیری محصولات در برابر آفات و امراض، نژادهای جدید باید با نژادهای وحشی پیوند زده شوند تا انواع ویژه‌ای به وجود آیند که در مقابل آفات مقاومت کسب کرده یا خود را با محیط وفق دهند.

واقعه مشهوری را در سال ۱۹۷۰ نقل می‌نماییم. هفتاد درصد از بذر ذرت عمل آورده شده توسط کشاورزان امریکایی تا شش نسل از نژاد اصلاح شده بودند. هنگامی که یک قارچ برگ، ذرت‌زارها را از دریاچه‌های بزرگ تا خلیج مکزیک مورد حمله قرار داد، نوار بزرگ ذرت امریکا مورد تهدید قرار گرفت. این آفت در چندین ایالت، ۱۵ درصد از تمام محصول و گاه تا نیمی از تمام محصول ذرت را در ایالات جنوبی از بین برده و در نتیجه قیمت ذرت تا ۲۰ درصد افزایش یافت و زیانهایی برای کشاورزان و هزینه‌هایی برای مصرف‌کنندگان معادل ۲ میلیارد دلار به‌بار آورد. این خسارت، به کمک انواع گوناگونی از جرم پلاسمه‌ایی که در مقابل این آفت مقاوم بوده و اسلاف ژنتیکی آنها از مکزیک ریشه گرفته بودند، متوقف گردید.

منابع ژنتیکی، نه تنها برای گونه‌های محصولی اهمیت دارند، بلکه صدها مورد به ثبت رسیده است که ارزش گونه‌های حیوانی و نباتی را برای طب و صنعت نشان می‌دهد. برآورد می‌گردد که در سال ۱۹۸۰، تنها در ایالات متحده مجموع ارزش داروهایی که از نباتات مشتق می‌گردند، بالغ بر ۱۶ میلیارد دلار بوده است. تردیدی وجود ندارد که هزاران استفاده ارزشمند دیگر برای گونه‌های ویژه یافت خواهد شد. حقیقت دارد که ما هنوز نمی‌توانیم ترکیب ژنتیکی‌ای را که گونه‌ها را ارزشمند می‌سازد، پیش‌بینی نماییم.

دلیل دوم اهمیت تنوع بیولوژیکی این است که از ۲۵۰,۰۰۰ گونه نباتی بر روی کره زمین، از هر ده گونه تنها یک گونه برای ارزیابی منافع آن بررسی گردیده و از هر صد گونه تنها یک گونه به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است (یعنی از لحاظ زیرواحدهای آن و پراکنش ژنتیکی آنها). در زمینه ارزیابی قلمرو



حیوانی با میلیونها گونه‌ای که دارد، نیز تلاش اندکی صورت پذیرفته است. به همین دلیل، به شرط حفظ منبع تا زمانی که توانایی تکنولوژیکی ما اجازه استفاده از تمام گونه‌ها را ممکن می‌سازد، طیف وسیعی برای بهره‌برداری از تنوع بیولوژیکی وجود دارد.

با توجه به پیدایش علم مهندسی ژنتیک، اهمیت این موضوع هرچه بیشتر روشن می‌گردد. اگر قرار باشد که تکنولوژی جدید، رسالت خود را به انجام رساند، دانشمندان به تنوع ژنتیکی هرچه بیشتری نیاز دارند. مهندسان ژنتیک بهتر از موادی که بر روی آن کار می‌کنند نیستند؛ و این پاداشی است برای حفظ هرچه بیشتر ذخایر وحشی ژنتیکی. سخنان ویلیام بریل از دانشگاه ویسکانسین را به عنوان رهبری در این زمینه نقل می‌نمایم: (ما در حال ورود به عصری هستیم که در آن ثروت ژنتیکی، بویژه در مناطق حاره از قبیل باران جنگلها، تا کنون سپرده‌ای غیرقابل دریافت بوده و هم‌اکنون به پول رایج تبدیل می‌گردد.) تنها در کشاورزی تخمین زده می‌شود که پیشرفت‌ها در علم مهندسی ژنتیک، قبل از پایان قرن حاضر، سالانه محصولاتی به ارزش ۵۰ تا ۱۰۰ میلیارد دلار از طریق ساخت آذیمهای تثبیت ازت و فشار اسمزی در غلات، آفت‌کشها، استروئیدهای آنابولیکی، خوراکیهای باکتریایی هورمونها، واکسنهای جدید و غیره تولید نماید که جهشی عظیم در نیل به هدف تغذیه یک جهان گرسنه می‌باشد.

بدین ترتیب، به سخن توماس آیزنر از دانشگاه کرنل، از دست دادن یک گونه واحد، (صرفاً به مثابه از دست دادن یک جلد کتاب از کتابخانه طبیعت نبوده، بلکه عبارت است از از دست دادن کتابی با اوراق از هم گسیخته که صفحات آن‌گونه‌هایی هستند که می‌توانند باقی بمانند و تا ابد برای تغییر به‌گونه‌های اصلح وجود داشته باشند).

مثلاً هیجان اولین گروه از انسانهای نئولیتیک را هنگامی که هنر ذوب سنگ آهن را فرا گرفتند یا طریقه ساخت سلاحها و ابزار ساده را آموختند، به‌تصور آورید. یا تصور کنید که این مردم در مقابل نوید پیامبری که می‌گفت روزی انسان از این آهن، وسیله‌نقلیه خودرو خواهد ساخت، چه عکس‌العملی نشان می‌دادند. ایده ساخت اتومبیل، زمانی که هیچ مدلی برای ساخت موتور موجود نیست، غیرقابل تصور است. هزاران سال طول کشید تا تمدن، علوم و تکنولوژی‌هایی را به‌وجود آورد که نیل به این پیروزی را ممکن ساختند. به‌طور مشابه، زمان درازی طول خواهد کشید تا دانشمندان بتوانند ژن پیچیده‌ای بسازند که به یک ارگانسم، توانایی بیوشیمیایی جدیدی بدهد. دلیل این امر آن است که تفاوت میان تشخیص زنجیره نوکلئیدی یک ژن موجود و اختراع یک ژن جدید که در آئزیمی با یک عمل جدید وجود خواهد داشت، تقریباً همان تفاوت میان ذوب سنگ آهن برای ساخت پیکان تیر و ساخت هواپیما می‌باشد.

تکامل ژنها در گونه‌ها، میلیونها یا حتی میلیاردها سال طول کشیده است. آنها راه‌حلهایی را برای مشکلاتی نشان می‌دهند که هرگز به تصور بیولوژیست‌ها هم در نمی‌آمد. به دلیل اینکه احتمالاً صدها

سال طول خواهد کشید تا انسان بتواند - اگر اصلاً بتواند - این میراث را رها کند، اجازه نابودی بیشتر تنوع بیولوژیکی، احمقانه خواهد بود.

سومین شاخص اهمیت تنوع بیولوژیکی این است که آنچه اساس انقلاب صنعتی را در جهان معتدل بنا نهاد، انقلاب کشاورزی بود. بسیاری از تلاشها برای ارتقای توسعه و صنعتی شدن در کشورهای حاره، از اهمیت قاطع این اساس کشاورزی غفلت می‌ورزند. اگرچه این نباتات گرمسیری بودند که در بسیاری از موارد، زراعت موفق را در مناطق معتدل پی‌ریزی نمودند، اما توسعهٔ مجموعهٔ وسیعی از نباتات بالقوه مفید که منحصرأ در محیط حاره به‌عمل می‌آیند، نادیده انگاشته شده است. حفاظت و ادامهٔ بهره‌برداری از تنوع بیولوژیکی این سیاره، راه را برای غلبه بر مشکلات گرسنگی و ازدحام جمعیت هموار می‌نماید. به‌طور خلاصه، هر گونه کاهشی در ذخایر منابع طبیعی تنوع بیولوژیکی، توانایی ما را برای مقابله با مسایل جدید و استفاده از فرصتهای نو، تضعیف می‌نماید. مفهوم منابع ژنتیکی، خیلی بیش از آنچه که ما آن را تنوع بیولوژیکی نامیده و از آن بهره‌برداری می‌نماییم دربرمی‌گیرد. این مفهوم، دربرگیرندهٔ قابلیت تغییر ژنتیکی به مقیاس وسیع که در جهان موجود می‌باشد، است (همچنین شامل گونه‌های اهلی شده و زیرواحدهای آنها از قبیل محصولات خوارکی و دامها نیز می‌باشد). اگر قرار بود که ما توجه خود را تنها به آن اشکال تنوع بیولوژیکی که تاکنون مورد بهره‌برداری بوده‌اند معطوف بنماییم، جنگلها را به‌خاطر چند درخت اولیه از دست می‌دادیم. از آنجا که نمی‌دانیم در آینده چه نیازهایی خواهیم داشت، پس ضروری است که منابع ژنتیکی را به‌خاطر مرتفع ساختن آن نیازها حفظ کنیم.

خوشبختانه بحث عمومی پیرامون تنوع بیولوژیکی، از این پرسش که چرا باید آن را حفظ نماییم، فاصله گرفته و به اینکه چگونه این وظیفه را به بهترین وجه انجام دهیم، نزدیک می‌گردد. دانشمندان علوم طبیعی عموماً توافق دارند که از دست دادن تنوع بیولوژیکی، با تمام عواقب اقتصادی‌ای که در پی دارد، از مهمترین موضوعات زیست‌محیطی پیش روی بشر است. علاوه بر این، اهمیت حفاظت از تنوع بیولوژیکی - همان‌گونه که بیانیه‌هایی از قبیل اعلامیهٔ کنفرانس استکهلم در سال ۱۹۷۲، منشور ملل متحد برای طبیعت در سال ۱۹۸۲ و مذاکرات کنفرانس تنوع بیولوژیکی وزارت داخلهٔ ایالات متحده نشان می‌دهند - در مجامع رسمی، مورد شناسایی قرار گرفته است.

## وضعیت دانش فنی و علمی

دانش فنی و علمی مرتبط با تنوع بیولوژیکی، به‌طور شگفت‌انگیزی ناقص است؛ مثلاً شمار گونه‌های موجود بر روی کرهٔ زمین را تنها می‌توانیم حدس بزنیم. تا کنون دانشمندان در حدود ۱/۵ میلیون گونهٔ حیوانی، همراه با تقریباً ۲۵۰,۰۰۰ گونهٔ نباتی عالی (آونددار) یا گل‌زا و در حدود ۸۰۰,۰۰۰ گونهٔ

نباتی پست‌تر را شناسایی نموده‌اند (ارلیش و ارلیش، ۱۹۸۱؛ مایرز، ۱۹۷۹ و ۱۹۸۳؛ شورای ملی تحقیقات، ۱۹۸۰). با نرخ فعلی طبقه‌بندی گونه‌ها بعید به نظر می‌رسد که بتوانیم تا سال ۲۰۰۰ بیش از ۲ میلیون گونه را شناسایی کنیم. برآوردها حاکی از آن است که حداقل ۵ میلیون گونه در این سیاره وجود خواهند داشت؛ اما این مجموع می‌تواند ۱۰ میلیون هم باشد. در حقیقت تحقیقات اخیر فرض را بر این می‌گذارد که ۳۰ میلیون گونه حشرات، تنها در جنگلهای حاره وجود دارد.

از لحاظ توزیع گونه‌ها، دانشمندان معتقدند علی‌رغم اینکه مناطق حاره تنها یک‌سوم خشکیهای زمین را دربرمی‌گیرند، اما دوسوم تمام گونه‌ها در آنجا وجود دارد. به‌طور دقیقتر، عقیده بر این است که ۴۰ درصد تمام گونه‌ها یعنی جامعه اکولوژیکی عمده‌ای که درحال نابودی است در جنگلهای حاره قرار دارند. از مجموع ۱۰ میلیون کیلومتر مربع جنگلهای حاره، سالانه حدود ۷۵,۰۰۰ کیلومتر مربع تخریب می‌گردد و ۱۰۰,۰۰۰ کیلومتر مربع دیگر در معرض نابودی است.

جامعه علمی اتفاق آرا دارد که نرخ نابودی گونه‌ها هم‌اکنون خیلی بیش از آن چیزی است که تحت شرایط طبیعی رخ می‌داد (یعنی در شرایطی رها از دخالت و تأثیر انسان). بدون شک نابودی گونه‌ها به‌طور طبیعی از قبل وجود داشته است. از تمام گونه‌هایی که از هنگام بروز حیات بر روی کره زمین در ۳/۶ میلیارد سال پیش پدید آمدند، حداقل ۹۰ درصد از میان رفته‌اند. باوجوداین، نرخ نابودی گونه‌ها در گذشته با آنچه که برای دهه‌های آتی پیش‌بینی می‌گردد، قابل مقایسه نیست. مثلاً به‌نظر می‌رسد که نرخ طبیعی نابودی گونه‌ها، از ۲ تا ۴/۶ خانواده گونه در هر یک میلیون سال در نوسان باشد که در طی نابودی جمعی گونه‌ها در پنج دوره ماقبل تاریخ، به میانگین ۱۹/۳ خانواده گونه افزایش یافت (راوپ و سپکوسکی، ۱۹۸۲). در مقام مقایسه، قرن آینده ممکن است شاهد مرگ ۵۰ خانواده از نباتات - یک‌چهارم تمام خانواده‌های نباتات - همراه با بسیاری از حیواناتی که با آنها مرتبط هستند (عمدتاً حشرات) باشد.

محیط زیست شدیداً محدود بسیاری از گونه‌ها - بویژه در مناطق حاره - آنها را بخصوص مستعد فنا می‌سازد. مثلاً از هر ده گونه موجود در جنگلهای حاره، حداقل یکی دارای محیط زیست بسیار محدود می‌باشد؛ در حالیکه سایر گونه‌ها با خصوصیات اکولوژیکی‌ای که آنها را حتی در برابر تغییرات معتدل زیستگاهشان بویژه آسیب‌پذیر می‌سازد، مشخص می‌گردند.

تعداد، توزیع و نرخ نابودی گونه‌ها هرچه که باشد، نگرانی عمده ما حفاظت از آنها است. گذشته از چند گونه از نظر اقتصادی مهم که در مجموع حضور دارند، اکثریت گونه‌ها در مناطق بکر یا زراعی باقی مانده یا از میان می‌روند. چشم‌انداز بقا تیره است. یقین به‌نظر می‌رسد که تعداد فراوانی از گونه‌ها در آینده بسیار نزدیک، قبل از آنکه ما آگاهی بسیار ابتدایی از طبیعت، وسعت، اکولوژی و سایر صفاتشان به‌دست آوریم از میان خواهند رفت.

با توجه به امحای فزاینده جنگلهای حاره و سایر مناطق اکولوژیکی مناطق حاره، ضرورت دارد که سریعاً گامهایی را در جهت افزایش دانشمان از گونه‌های گرمسیری برداریم. تا زمانی که در مورد تراکمهای عمده گونه‌ها بویژه آنهایی که شدیداً بومی هستند، اطلاع کافی حاصل نکرده‌ایم، نخواهیم توانست بهترین مناطق برای حفظ ذخایر ژنتیکی یا حفاظت اصلی برای گونه‌های در معرض خطر را شناسایی نماییم. شمار ارگانیسم‌هایی که مورد مطالعه تاکسونومیست‌ها و سیستماتیسیت‌ها قرار دارند، از ۱۵۰۰ متجاوز نیست. اگر قرار بر این است که ما گونه‌ها را قبل فنایشان شناسایی کنیم، این رقم باید با ضریب ۵ افزایش یابد. بریتانیا با ۱۸۰۰ گونه نباتی، بیش از ۲۰۰۰ گیاه‌شناس و سایر کارشناسانی که در جست‌وجوی افزایش دانش پایه ما از قلمرو نباتات می‌باشند، دارد؛ در حالی که کلمبیا با شاید ۴۰,۰۰۰ گونه نباتی، تنها تعداد اندکی گیاه‌شناس دارد.

همچنین اطلاعات ما در خصوص چگونگی طراحی مناطق حفاظت‌شده، خیلی کم است: چقدر باید بزرگ باشند؟ یا اینکه چه شکلی باید داشته باشند؟ همچنین نمی‌دانیم مناطق حفاظت‌شده را چگونه اداره کنیم تا به‌عنوان ذخیره ژنتیکی خوب عمل نمایند. ما بجز مطالبی اندک، چیزی در مورد طبقات گونه‌هایی که فراهم‌آورنده بیشترین قابلیت تغییر ژنتیکی هستند، نمی‌دانیم؛ و هنوز کاربرد اقتصادی منابع ژنتیکی را شروع نکرده‌ایم.

علی‌رغم این موانع عدیده، باید بدانیم که دانش کنونی ما برای اداره تنوع بیولوژیکی، بیش از آن است که عملاً به‌کار می‌گیریم. عدم استفاده کافی از دانشی که داریم، بعضاً به‌دلیل نواقصی در زمینه سیاستهای حفاظتی و برنامه‌ریزی می‌باشد؛ که زمینه‌ای است با امکانات فراوان برای نوآوری و پیشرفت.

## نارساییهای نهادی

اصولاً سیستم‌های نهادی ما، در جهت گسترش آشیانه اکولوژیکی انسان خدمت نموده‌اند. متأسفانه آشیانه ما سریعتر از توان تطبیق اقتصادی و سیاسیمان بسط یافته است. نهادهایی که تهدیدی برای محیطهای طبیعی محسوب نمی‌شدند؛ به عواملی برای تشدید و نه کنترل تخریب زیست‌محیطی تبدیل گردیده‌اند. بدین ترتیب، یک مانع بزرگ عبارت است از تطبیق نهادهای ما به‌نحوی که منعکس‌کننده آشیانه اساساً تغییر شکل داده انسان باشند.

اگرچه اهمیت تنوع بیولوژیکی، به‌طور فزاینده توسط مجامع ملی و بین‌المللی مورد تأیید قرار می‌گیرد، اما پیشرفت اندکی در جامه عمل پوشاندن این پذیرش حاصل شده است. مشکل از میان رفتن تنوع، ظاهراً ناشی از الگوهای استفاده عمومی غلط و استفاده بیش از حد از منابع می‌باشد؛ که به تخریب و حتی نابودی محیطهای طبیعی منجر می‌شود. مثالها بوفور در کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری و سایر

زمینه‌ها یافت می‌شوند. تا زمانی که جنگل‌زدایی و بیابان‌زایی همراه با سایر انواع فقر زیست‌محیطی از قبیل اختلال در سیستم‌های آبخیزها به پیش می‌تازند، تنوع بیولوژیکی همچنان رو به زوال خواهد بود. اما این فرآیندهای مخرب، علل اصلی مشکل نمی‌باشد. اینها فقط علامات بوده و در نتیجه راهنمایی اندکی در طرح سیاستهای بهتر حفاظت تنوع بیولوژیکی به ما می‌نمایند. برخلاف آنچه که ظاهراً به نظر می‌رسد، جنگل‌کاری علاج ساده جنگل‌زدایی نیست. سؤال اصلی این است: چرا درختان قطع می‌گردند؟ همچنین باید پرسیم: چرا اراضی زراعی اغلب تخریب می‌گردند؟ چرا بسیاری از پروژه‌های عمرانی، به استفاده نانو از منابع طبیعی می‌انجامند؟ پاسخ این سؤالات را باید در بررسی عوامل اقتصادی و سیاسی جست‌وجو کرد.

با تنوع بیولوژیکی - که میراث همگان می‌باشد - به‌گونه‌ای برخورد می‌گردد که انگار کسب و کار هیچ‌کس نیست. نوع بشر هر قدر هم نسبت به‌گونه‌ها و سایر اشکال بیولوژیکی احساس مالکیت کند، راه مؤثری برای بیان منافع خود از این مالکیت ندارد. یک فرد ممکن است گاوی داشته باشد؛ مالکیت آن گاو، آن شخص را قادر می‌سازد و تشویق می‌نماید که از آن مراقبت نموده، به دیگران نسبت به استفاده یا سوءاستفاده از آن هشدار دهد. اما گونه‌های وحشی به این سهولت از لحاظ حقوق مالکیت شناسایی نمی‌گردند. آنها تحت اقتدار قانون صید هستند؛ که تنها پس از جدا شدن از جرگه وحوش، کاربرد خواهد داشت. در طول قرن‌ها، بازار همراه با قانون، حقوق مالکیت خصوصی را تدوین و تحکیم نموده است. ملک مشاع - عمدتاً گونه‌ها، اما همچنین جو و دریاها و اقیانوسها - دچار قصور در اجرای قانون بوده است. این وضعیت تا همین اواخر، چندان مهم نبود؛ اما اکنون که منابع دارای مالکیت مشترک در حال نابودی بوده و در معرض خطر سوءاستفاده یا استفاده بیش از حد می‌باشد، مکانیسم‌های نهادی که باید از آنها محافظت نماید، نارسا به نظر می‌رسد.

از دو طریق با گونه‌ها به‌عنوان منابع دارای مالکیت مشترک رفتار می‌گردد. اولاً ارزش ذاتی هر گونه، غیرقابل تقسیم است. اگر شامپانزه (مانند جو و اقیانوسها) یک فرد را منتفع می‌سازد، می‌تواند تمام افراد را منتفع سازد. ثانیاً از آنجا که گونه‌ها هیچ مالک قابل‌ندارد، در نتیجه در معرض خطر بهره‌برداری توسط همگان قرار می‌گیرند: هر فرد می‌تواند از شامپانزه برای منافع شخصی استفاده نموده یا از زیستگاه شامپانزه برای زراعت و سایر مقاصد بهره‌برداری نماید. در نتیجه بهره‌برداری از منبع، همیشه مسرفانه و حفاظت از آن تقریباً همیشه غیرمؤثر بوده است.

بنابراین هرگاه تنوع بیولوژیکی در معرض خطر قرار گرفته یا از میان می‌رود، پیش از آنکه نتیجه کوتاه‌نظری و اسراف انسان باشد، منعکس‌کننده وضعیت گونه‌ها و زیستگاه آنها به‌عنوان ملک مشاع می‌باشد. این بویژه در مورد جنگلهای حاره صادق است. قطع اشجار جنگل‌ها، برای دسته‌ای از افراد،

منافع فوری در بر دارد؛ و همین منافعی که به هر فرد می‌رسد، متمرکز و قابل ملاحظه است. در مقابل، حفاظت از گونه‌هایی که درون این جنگلها هستند، ممکن است منافعی به بار آورد که زمان درازی ادامه داشته، اما در میان گروه زیادی از افراد ذی‌نفع پراکنده گردد. با توجه به طریقی که نهادهای جامعه برای انتخاب برمی‌گزینند، این منافع کوتاه‌مدت است که طرفدار بیشتری دارد.

سیستم‌های اقتصادی، در انعکاس ارزش تنوع بیولوژیکی کند بوده‌اند. از آنجاکه احتمال نابودی منبع در میان نبوده، ارزشی برای منبع تعیین نگردیده است؛ و تلاشهایی که برای حفاظت آن لازم بوده، غیرمعمول به نظر رسیده است. این بویژه هنگامی که ارزش‌گذاری اقتصادی - از طریقی مانند تحلیل سود - هزینه - برای ارزیابی استراتژی‌های دیگر بهره‌برداری از منابع طبیعی به کار می‌رود، حفاظت را در موضع جداً ضعیفی قرار میدهد.

علاوه بر این، مسأله معروف تراژدی اموال مشترک نیز وجود دارد. گروهی که برای یک هدف جمعی تلاش می‌کنند، اگر منافع تلاش آنان از دسترس مردمی که در فعالیت سهیم نیستند، خارج نشود، علی‌رغم حسن نیشان به آن هدف نخواهند رسید. در بسیاری از موارد، هر فرد ممکن است عقلاً به این نتیجه برسد که بهترین وضعیت برای او این است که به همه اجازه دهد در تلاش سهیم گردند؛ زیرا او در هر صورت سود را به دست خواهد آورد؛ سبندروم دلال آزاد.

بنابراین شگفت‌انگیز نیست که تنوع بیولوژیکی و منابع ژنتیکی جهان، در معرض نابودی غیرقابل برگشت باشند. سیستم اقتصادی ما که از لحاظ تئوریک باید راهنمای استفاده از منابع و تصمیمات حفاظتی باشد، در رابطه با تنوع بیولوژیکی و منابع ژنتیکی، به قصور دچار گشته است. نهادهای اجتماعی ما - عمدتاً سیستم‌های سیاسی - هم برای حصول اطمینان از اداره آشیانه انسان، دچار قصورند.

یک تعهد سیاسی برای مقابله با مشکل کاهش تنوع بیولوژیکی، می‌تواند منافع مهم تقسیم شده را به بار آورد. یک مبارزه مشترک براساس تسهیم هزینه، می‌تواند به ابراز منافع مشترک ملتها کمک نماید. یک استراتژی گسترده برای حفاظت از گونه‌ها و منابع ژنتیکی آنها ممکن است دولتها را تشویق نماید که روشی جمعی برای حل سایر مسایل اتخاذ نمایند. به‌طور خلاصه، تدابیر حفاظت از گونه‌ها، می‌تواند با ارتقای آگاهی وحدت بشری، گام محکمی در جهت ایجاد آشیانه اکولوژیکی بادوام برای گونه‌های ما باشد.

سیستم بین‌المللی کنونی ما، توسط تعداد زیادی دلالتان آزاد مشخص می‌شود. تعداد محدودی از کشورها - عمدتاً کشورهای رو به توسعه در مناطق حاره - انبار منابعی هستند که منافع قابل توجهی برای تمام جهان دارد. اگر گونه‌ها به‌هنگام بروز نیاز همچنان باقی باشند، به موازات پیشرفتهای بیشتر در علم مهندسی ژنتیک، این کشورها منافع بزرگتری را هم می‌توانند حاصل نمایند. این حقیقت که کشورهایی

که باید در خطّ مقدّم اقدام برای حفاظت گونه‌ها باشند، از حداقل امکانات مالی برخوردار می‌باشند نیز وضعیت را پیچیده‌تر می‌سازد.

به نفع تمام کشورها است که طبیعت اساساً خودویرانگر بسیاری از نهادهای اجتماعی را که تنوع بیولوژیکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بشناسند؛ زیرا نابودی این منابع که از لحاظ اکولوژیکی ضروری و از لحاظ اقتصادی ارزشمند می‌باشند، تهدیدی برای تمام کشورها به شمار می‌آید. کشورهای معتدله که تکنولوژی تبدیل منابع ژنتیکی خام به محصولات ارزشمند را دارند نیز از نابودی این منابع شدیداً متضرر خواهند شد. باید خاطرنشان کرد که حفاظت از تنوع بیولوژیکی و منابع ژنتیکی، یک بازی دارای برنده و بازنده نیست. ما با کشوری روبه‌رو نیستیم که بخشی از ثروت خود را به خاطر نفع کشور دیگر از دست بدهد؛ در عوض، با وضعیتی مواجهیم که در آن، تمام کشورها، اگر این منابع حفظ شود، هم از لحاظ اکولوژیکی و هم از لحاظ اقتصادی، وضع بهتری خواهند داشت. با توجه به توزیع و خصوصیات منابع، برای حصول اطمینان از حفاظت آنها به همکاری نیاز است.

روشهای دیگری هم برای حفاظت از منابعی که در خصوصیات ملک مشاع بودن با تنوع بیولوژیکی و منابع ژنتیکی سهم هستند، مورد استفاده قرار گرفته است. در مورد شیلات - که در بسیاری از موارد تا حد نابودی کامل مورد بهره‌برداری قرار گرفته - حاکمیت اقتصادی ملی تا ۲۰۰ مایل (۳۲۲/۵۸ کیلومتر) افزایش داده شده؛ تا دولتها برای حفاظت از منابع دریایی، انگیزه‌ای داشته باشند. در مورد هوای پاکیزه، قانون بین‌المللی هرگونه خسارتی را که توسط یک کشور به هوای کشور دیگر وارد آید، نامشروع به حساب می‌آورد؛ این اصل در دادگاهها مورد تأیید قرار گرفته است (اگرچه ضرورتاً به اجرا درنیامده است). چه درسهایی ممکن است از تجربیات شیلات و هوای پاکیزه بیاموزیم که در مورد مشکلات پیچیده‌تر تنوع بیولوژیکی ما را یاری خواهند داد؟

## در جست‌وجوی پیشرفت، زمینه‌ای برای اقدام

آیا جایی برای خوش‌بینی - یعنی امکانی برای متوقف ساختن نابودی تنوع بیولوژیکی - هست؟ تدابیری که صحنه را برای اقدام در آینده نزدیک آماده می‌سازند، از قبل در حال اجرا هستند. اهداف اقدامات حفاظتی، آن‌گونه که در استراتژی جهانی حفاظت تعریف شده، به قرار زیر می‌باشد:

- (۱) حفظ فرآیندهای اساسی اکولوژیکی و اکوسیستم‌ها (از قبیل تولید خاک و حفاظت آن، مورد استفاده مجدد قرار دادن مواد مغذی و پاکسازی آبها)؛ که بقا و پیشرفت انسان، به آنها بستگی دارد.

۲) حفظ تنوع ژنتیکی؛ که برنامه‌های اصلاح نژاد برای حفاظت و اصلاح نباتات کاشتنی و حیوانات اهلی شده و همچنین پیشرفت علمی، ابداعات فنی و بقای بسیاری از صنایع که منابع زنده را مورد استفاده قرار می‌دهند، به آن بستگی دارد.

۳) حصول اطمینان از اینکه بهره‌جویی از گونه‌ها و اکوسیستم‌ها با دوام خواهد بود.

بالتر از همه اینکه استراتژی جهانی حفاظت، حفاظت و توسعه را در دو روی یک سکه می‌داند: حفاظت بدون توسعه موفق نخواهد بود؛ و توسعه بدون حفاظت دوام نمی‌آورد.

در حدود سی کشور از تمام مناطق جهان، برای یکی ساختن دانش و تجربه موجود از طریق ایجاد استراتژی ملی حفاظت، گامهایی برداشته‌اند؛ و این به معنای اقدامات حفاظتی در داخل هر یک از آن کشورها می‌باشد. یک استراتژی ملی حفاظت توسط تیم‌های محلی و کارشناسان بین‌المللی دعوت شده که در زمینه‌های معین تخصص دارند، ایجاد می‌گردد. اصولاً آن دسته از اعضای تیم که با برنامه‌ریزی، تأمین اعتبار و منابع طبیعی سروکار دارند، از طرف آژانس‌های دولتی بوده و آن دسته از اعضای تیم که در زمینه محیط زیست و توسعه تخصص دارند، از سازمانهای غیردولتی می‌باشند.

اگرچه یک روش جهانی برای برنامه‌ریزی تحت شرایط گوناگون در کوتاه‌مدت پیش‌بینی نمی‌گردد، اما تجربه واقعی، به اهمیت روشهای استراتژیک مدیریت و استفاده از منابع طبیعی اشاره دارد (اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، ۱۹۸۴). تجربه استراتژی ملی حفاظت در رابطه مستقیم با مسئله تنوع بیولوژیکی، حاکی از این است که:

- آن منابع یا مناطق ویژه که تحت فعالیتهای جاری، محدودیتها یا موانعی در راه نیل به اهداف توسعه ایجاد می‌نمایند، باید صریحاً شناسایی گردند.
- این منابع باید هم از لحاظ نیازهای اکوسیستم و هم از لحاظ نیازهای توسعه، به منظور تعیین گزینه‌هایی برای اصلاح مدیریت، مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.
- پروژه‌ها باید به منظور حذف محدودیتها و موانع عمده طراحی گردند.
- طراحی و اجرای پروژه‌ها باید به گونه‌ای انجام پذیرد که حداکثر حمایت را از سوی آژانس‌های دولتی و غیردولتی و همچنین مشارکت عمومی جلب نماید.

منابع بیولوژیکی، از جهتی مشابه منابع اطلاعاتی هستند. بدون شک اطلاعات، منبع ذی‌قیمتی است؛ باوجوداین، با مشکل عمده دلالت آزاد مواجه می‌باشد. اگر فراهم‌آوردندگان اولیه اطلاعات، دستمزد کار خود را دریافت ندارند، دیگر انگیزه‌ای برای ادامه نداشته و مقدار اطلاعات موجود، شدیداً کاهش



خواهد یافت. به این موضوع، از مدتها قبل پی برده شده بود و روشهایی برای حفاظت از منابع اطلاعات از طریق مکانیسم‌هایی مانند مقررات حق طبع و حق التألیف به وجود آمد. در حالی که کسی به اطلاعات به صورت چیز قابل تملک نگاه نمی‌کند، اما گامهایی برای تشویق فراهم آوردن اطلاعات از طریق پرداخت پول برای استفاده از آن برداشته شده است. در رابطه با منابع ژنتیکی که از قبل مورد بهره‌برداری بوده یا به نظر می‌رسد که قابل بهره‌برداری باشند، وضعیت اساساً به همین شکل است؛ اما مکانیسم‌های حصول اطمینان از ادامه موجودیت منابع، هنوز ایجاد نگشته‌اند.

بسیاری از کشورها، قوانینی حفاظتی تدوین نموده و نهادهایی برای حفاظت از منابع طبیعی به وجود آورده‌اند. این تدابیر شامل قانون منطقه‌بندی یا طرحهایی برای مناطق روستایی و قوانین ملی و بین‌المللی برای حفاظت از بعضی مناطق، کنترل استفاده از گونه‌های ویژه‌ای از نباتات و حیوانات وحشی و تجارت آنها و ارتقای همکاری بین‌المللی می‌باشد. مثلاً نظارت بر مناطق روستایی در کشورهای اروپایی، مکانیسمی برای حفاظت از تنوع ژنتیکی در سراسر منطقه کشت شده فراهم می‌آورد. بیش از ۳,۰۰۰ پارک ملی و منطقه حفاظت شده هم‌اکنون بالغ بر ۴۰۰ میلیون هکتار را در ۹۰ درصد مناطق بیوجغرافیایی جهان حفظ می‌نماید. در حال حاضر، ۸۷ کشور عضو کنوانسیون تجارت گونه‌های نباتات و حیوانات وحشی در معرض نابودی می‌باشند.

کنگره جهانی پارکهای ملی در سال ۱۹۸۲ که در بالی در کشور اندونزی برگزار گردید، با تمرکز ویژه بر روی گزینه‌های جاری حفظ تنوع بیولوژیکی، ۱۲۰ مورد مطالعه آماده شده از نقاط مختلف را مورد بررسی قرار داد. بیش از ۵۰۰ دانشمند، مدیر و سایر متخصصین، وضعیت مناطق حفاظت شده و ارتباط میان حفاظت بیولوژیکی و توسعه با دوام را مورد بررسی قرار دادند. موارد مطالعه شده، مناسبیت مناطق منتخب متمایز را برای مقاصد ویژه به وضوح نشان داد. آنها نشان دادند هر جا که اساس منطقی برای طرح و محل قرقها، شامل تحلیل اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی بود، اهداف و وسایل حفاظت بیولوژیکی، ضرورتاً ناسازگار نبودند. در بسیاری از موارد نشان داده شد که تولید مداوم مواد غذایی، دارو و مواد فیبری اولیه در مناطق روستایی، ناشی از خدمات اکوسیستمی مشتق از مدیریت قرق در بخشی از منطقه بوده است.

یک طرح اقدام که توسط کنگره بالی تهیه گردید، خواستار اجرای ده توصیه ملموس می‌باشد. این توصیه‌ها براساس آموخته‌های دهه گذشته بوده و می‌تواند سریعاً به مرحله اجرا درآید. طرح اقدام کنگره بالی، اساساً خواستار استقرار یک سیستم جهانی مناطق حفاظت خشکی و دریایی در خلال دهه ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۲ می‌باشد.

برای حصول اطمینان از استفاده مطلوب از دانش علمی، کیفیت مدیریت، نیازمند اصلاح است؛

و برای حصول اطمینان از اینکه حفاظت بیولوژیکی، وضعیت یک هدف را دارد، روشهای مدیریت پارکهای ملی، قرقگاهها، جنگلها و اماکن تاریخی باید مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد. توانایی بشر برای مدیریت مناطق حفاظت شده، به حمایت قوی نیاز دارد. رابطه میان مدیریت و توسعه اقتصادی مناطق حفاظت شده، بذل توجه اقتصاددانان را توجیه می نماید. خدمات پشتیبانی لازم برای مدیریت مناطق حفاظت شده، شامل نظارت بهتر و مدیریت اطلاعات، همکاری بین المللی و تلاشهای جهانی برای ارتقای کار تجربی می باشد.

جست و جو برای راه حل باید با احتیاط دنبال گردد. روندهای کنونی جهانی - گسترش فقر و افزایش از میان رفتن تنوع بیولوژیکی - ظاهراً برای زمانی ادامه خواهد یافت؛ معذک تجریبات اخیر حاکی از این است که مجموعه ای از گامهای عملی که می تواند برای حفاظت از بخش مهمی از ثروت بیولوژیکی جهان برداشته شود، وجود دارد.

## دستور کار اقدام

در این بخش، شش زمینه اقدام برای افزایش آگاهی تصمیم گیرندگان سطح بالا و عموم که به رابطه میان توسعه و تنوع بیولوژیکی مربوط می گردد، پیشنهاد شده و تدابیر مناسب برای حفظ تنوع بیولوژیکی در حال حاضر و تشویق سرمایه گذاری خصوصی برای کارهایی که در پیش است، طرح گردیده است. در هر یک از شش زمینه، مسأله ای که باید با آن برخورد نمود، تعریف گشته، راه حلها ارائه گردیده است و ایده هایی برای اجرا در میان گذارده می شود.

اینها گامهایی هستند که تا فرصت برای حفظ ذخایر باقی است، باید سریعاً برداشته شوند. به موازات این اقدامات، تلاشهایی برای آماده ساختن دستور کار برای اقدام در مورد موضوعات پیچیده تر که با تنوع بیولوژیکی و اراضی کشت شده و دریاها مرتبط هستند، باید صورت پذیرد.

آگاهی واقعی از ارزش تنوع بیولوژیکی و منابعی که این موضوع، کلید آنها می باشد، هم در میان عامه مردم و هم در میان سیاست گذاران بندرت یافت می شود. حتی ارتباط بنیادی میان تنوع بیولوژیکی و ضروریاتی از قبیل خوراک، بهداشت، انرژی و توسعه صنعتی، به خوبی درک نمی گردد. بدون در اختیار داشتن تمام حقایق و اصول مربوطه و بدون همین قدر آگاهی در جمعیتی که سیاست گذاران مخاطب قرار می دهند، حتی سیاست گذارانی که نسبت به موضوع حفاظت منابع ژنتیکی نظر موافق دارند، نخواهند توانست در این زمینه موفقیتی به دست آورند.

## اقدام اول: مبارزه تبلیغاتی در سراسر جهان

بنابراین اولین چیزی که مورد نیاز است، مبارزه تبلیغاتی در سراسر جهان به منظور بالابردن آگاهی عمومی از اهمیت تنوع بیولوژیکی و آنچه که از دست دادن آن برای فرد و همگان به همراه خواهد آورد، می باشد. چه کسی می تواند این مبارزه را رهبری نماید؟ جامعه سازمانهای غیردولتی که از قبل در زمینه موضوعات حفاظت زیست محیطی فعال بوده اند، یک انتخاب طبیعی برای آماده ساختن و اداره یک چنین ابتکاری مادام که هسته ای برای هماهنگ ساختن تلاشهایش داشته باشد، به شمار می رود. مرکز ارتباط زیست محیطی، اتحادیه بین المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، صندوق جهانی حیات وحش و چندین سازمان محلی و منطقه ای تر می توانند با همگام ساختن اقداماتشان، جهت گیری مؤثری برای این مبارزه فراهم نمایند. تلاشهایی از این دست که تا کنون به عمل آمده، به طور بین المللی بر روی حفاظت جنگلهای حاره، نهنگها و دریاها و همچنین بهره برداری از مواد معدنی در قطب جنوب متمرکز بوده است؛ که موضوع بحثهای فزاینده می باشد. در سطح ملی این گونه مبارزات، اقدامات عمومی را در زمینه حفاظت آب و خاک و تنظیم خانواده باعث گشته است. برای جمع آوری اطلاعات و سوابق به منظور اقدام منطقه ای و اجرای پروژه های تحقیقاتی و تحلیل خط مشی، به اعتبارات نیاز است.

چه کسی می تواند این اعتبارات را تأمین نماید؟ بنیادها و سازمانهایی که از قبل، هم خود را مصروف حفاظت محیط زیست نموده اند - از قبیل صندوق جهانی حیات وحش، کلپ سیرا و مراکز آموزش زیست محیطی در سراسر جهان - توانایی حمایت از این گونه اقدامات را دارند. این احتمال هم وجود دارد که منابع مالی عمده برای این گونه مبارزات، جدیداً تحصیل گردد. بین افرادی که به مبارزات صندوق جهانی حیات وحش کمک می نمایند و کسانی که به سازمانهای فعال سیاسی مانند کلپ سیرا تعلق دارند، یقیناً گروهی از مردم از جمله بسیاری از دانشمندان قرار دارند که به هیچ گروه سازمان یافته حفاظت محیط زیست تعلق نداشته، اما در تلاشهایی که هدف آن صریحاً مقابله با مشکلات بنیادی انسان و حفظ تنوع بیولوژیکی است، مشارکت می جویند.

ثانیاً، رویدادی جهانی یا تظاهراتی عمومی باید برپا گردد تا توجه سیاست گذاران را به مسائلی که در نتیجه از میان رفتن تنوع بیولوژیکی ایجاد می شود همچنین به ارتباطهای بین این از میان رفتن و نگرانیهای حیاتی انسان از قبیل گرسنگی، فشار جمعیت، انرژی، کمبود مواد خام و تخریب زیست محیطی وجود دارد، جلب نماید. چنین رویدادی باید ترتیب داده شود تا حمایت عمومی از سیاست گذاران در تصمیمات دشواری که باید اتخاذ نمایند، آشکار گردد. یک مرکز سازمان یافته امور جهانی، ترجیحاً در مناطق گرمسیری، می تواند این رویداد را سازماندهی نماید. بودجه لازم برای این اقدامات را می توان از صنایعی که حیاتشان به بقای منابع ژنتیکی وابسته است، اخذ نمود.

راههایی که تا اینجا برای افزایش آگاهی پیشنهاد گردید، باعث خواهد شد تا نگرانی عمومی از تدبیر کافی حفاظتی هرجا که نیاز به آن محسوس تر است، افزایش یابد. مدیران صنایع و سایر سیاست‌گذاران اگر بهتر به مشکل واقف گردند، تصمیماتی اتخاذ خواهند نمود که به مراقبت بیشتر از منابع منجر گشته و اطمینان حاصل خواهند نمود که اثرات بیولوژیکی و عواقب هر اقدام صنعتی جدید، قبل از آغاز، از پیش تعیین و ارزش‌گذاری می‌شود. از همه مهمتر اینکه این اقدامات، روحیه تازه‌ای را در سیاست‌گذاران پدید خواهد آورد که مسایل منابع طبیعی را از دیدگاه بیولوژیکی و اجتماعی بنگرند و به تلاشهایی مبادرت ورزند که به راه حل منجر گردد، نه اینکه حفاظت را تهدیدی و سدی در راه پیشرفت بنمایاند.

### اقدام دوم: طرح استراتژی حفاظتی

هیچ‌گونه راهنمای گام‌به‌گام و عملی برای حفظ تنوع بیولوژیکی در یک منطقه یا کشور ویژه وجود ندارد. مثلاً تحت فشار تقاضای مردم برای کاهش فقر و قحطی، در شرایطی که برای آن دسته از پروژه‌های توسعه بادوام که تنوع بیولوژیکی را حمایت می‌نمایند، فشار وارد آورده می‌شود، یافتن راهی برای حذف منابع لجستیکی و نهادی از سر راه برنامه‌ریزی حفاظت منابع، دشوار است.

استراتژی‌های حفاظتی ملی و منطقه‌ای باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که کشورها را قادر سازند تا خود آنچه را که باید به‌طور محلی و در مجموع برای نیل به توسعه بادوام لازم است، انجام دهند. در این فرآیند باید از تنوع بیولوژیکی به‌خوبی محافظت شود؛ به نحوی که انتخابهای آینده، از پیش از میان نروند. این فرآیند برنامه‌ریزی باید به نیاز به شبکه مناطق حفاظت‌شده به‌منظور تضمین رفاه اکوسیستم‌های مناطق بیولوژیکی واقف گردد؛ باید شامل بررسی سیاستهای مرتبط با حفاظت و منابع ژنتیکی بوده و هدف آن تخفیف فشاری باشد که به نابودی گونه‌ها و زیستگاههایی که ارزش حفاظت دارند، منجر می‌گردد.

در کشورهای در حال توسعه، همکاری با آژانس‌های کمک عمرانی به‌هنگام تهیه استراتژی حفاظت و تأمین اعتبارات، ضروری است. در کشورهای توسعه یافته، اعتبارات توسط سازمانهای دولتی و غیردولتی که با موضوعات منابع طبیعی و محیط زیست ارتباط دارند، تأمین می‌گردد. در هر دو مورد، تأکید باید بر روی تشکیل تیم‌های داخلی که با سازمانهای مرتبط همکاری دارند قرار داده شود. این تیم‌ها با استفاده از دانش خود در زمینه اوضاع محلی، برنامه‌های خود را مناسب با نیازهای هر منطقه طراحی می‌نمایند. یک مثال استراتژی ملی حفاظت، مورد هندوستان است. وزارت محیط زیست کابینه نخست وزیر مأمور شد برای بذل توجه ویژه به تنوع غنی نباتات در کشور هندوستان، یک استراتژی حفاظتی طراحی نماید. از ۱۵,۰۰۰ گونه نباتی هندوستان، ۳,۰۰۰ تا ۴,۰۰۰ گونه در معرض خطر نابودی هستند.

بسیاری از این گونه‌ها، انواع وحشی گیاهان تجاری را که از لحاظ اقتصادی مهم می‌باشند، در برمی‌گیرد و شامل مرکبات و نژادهای برنج خودرو می‌باشد. تا ۹۰ درصد از داروهای که در داخل مصرف می‌گردند، مستقیماً از نباتات مشتق شده که بسیاری از آنها خودرو بوده و رو به کاهش هستند. فرآیند استراتژی با یک تحلیل ملی که کمیسیون برنامه‌ریزی زیست‌محیطی و مرکز نظارت بر حفاظت اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی در آن مشارکت داشت، آغاز شد و با طراحی مجموعه‌ای از پروژه‌ها، به‌کار خود ادامه داد. اقدامات ویژه عبارت بودند از: بررسی وضع نباتات در سطح ملی، تکثیر گیاهان وحشی در سطح روستا، کمک به باغهای گیاه‌شناسی، باغهای روستایی تولید نباتات، تحقیقات پیرامون روشهای حفاظتی پیوند بافت و تحلیل اقتصادی اثرات پروژه‌های سرمایه‌گذاری کلان در زمینه زندگی نباتات.

در حال حاضر، سی‌ودو کشور در بسیاری از مناطق جهان برای کمک به حل معضلات حفاظتی به‌صورتی مصمم و جامع، استراتژی‌های ملی حفاظت تهیه نموده یا در حال تهیه آن هستند. این استراتژیها به سؤالات مربوط به خط‌مشی و قانون، همکاری و هماهنگی نهادی، مدیریت عملی، آموزش نامناسب و بسیاری دیگر از اجزای یک حرکت متوازن به‌سوی توسعه بادوام، توجه می‌نمایند.

برنامه‌ریزی استراتژیک حفاظت هنگامی که به‌صورت یک عنصر برنامه‌ریزی ملی درمی‌آید، وسیله‌ای هم برای تشخیص سریع فرصتهای سرمایه‌گذاری و ارزش‌گذاری مجموعه‌ای از گزینه‌ها برای سرمایه‌گذاری فراهم می‌آورد. روش استراتژیکی، حفاظت منابع طبیعی را به‌صورت بخشی از مجموع تصمیمات متخذه و اقدامات در یک کشور یا یک منطقه درمی‌آورد؛ تلاشهای عمومی را تقویت و ائتلاف و دوباره‌کاری را حذف کرده، و مسیری را ترسیم می‌نماید که همه می‌توانند دنبال نمایند.

### اقدام سوم: شبکه جهانی مناطق حفاظت‌شده

کشورها از قبل سرمایه‌گذاریهای معتدلی در امر زمین، تأمین اعتبار و تشکیل نهادها برای حفاظت از مناطق طبیعی بحرانی به‌عمل آورده‌اند. با وجود همه اینها، شکافهای عمیقی میان مناطق حفاظت‌شده این شبکه در بسیاری از قلمروهای عمده بیوجغرافیایی وجود دارد. از ۱۹۳ استان بیوجغرافیایی جهان، ۱۶ استان فاقد مناطق حفاظت‌شده بوده و ۳۳ استان دیگر کمتر از ۵ منطقه حفاظت‌شده دارند که به‌عبارتی کمتر از ۱۰۰,۰۰۰ هکتار از مجموع مساحت حفاظت‌شده است. آشکار نیست که مناطق حفاظت‌شده موجود و طریقه اداره آنها، با هدف حفظ تنوع بیولوژیکی - آن‌گونه که در این مقاله تعریف گردید - همخوانی داشته باشد. بر مبنای اطلاعات موجود، ما برآورد می‌نماییم که یک شبکه حقیقتاً جامع از مناطق حفاظت‌شده باید حداقل ۱۰ درصد مساحت خشکیهای زمین را فراگیرد. اگرچه چنین بخش

بزرگی، در بادی امر غیرقابل توجه به نظر می‌رسد، اما نقش حیاتی قرقهای طبیعی منتخب به منظور حصول اطمینان از خدمات زیست محیطی مداوم را نباید کم اهمیت دانست. سرمایه‌گذاری در این گونه مناطق، به موجودیت ۹۰ درصد بقیه مساعدت خواهد نمود. این قرقگاهها همچنین تنوع بیولوژیکی محدودتر اما مهم موجود در سراسر اراضی کشت شده را حفظ خواهند نمود.

اولین گام در جهت استقرار چنین شبکه‌ای عبارت است از تقویت تلاشهای منطقه‌ای برای تحلیل شرایط، اهداف و مناسبت سطح کنونی مناطق حفاظت شده در رابطه با حفاظت تنوع بیولوژیکی. کمیسیون پارکهای ملی و مناطق حفاظت شده اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، این تحلیل را در سراسر جهان در سطح منطقه‌ای آغاز کرده است. اطلاعات، در مرکز نظارت بر حفاظت، ذخیره و پردازش می‌شود. شکافهای عمده‌ای توسط تیم‌های منطقه‌ای شناسایی گردیده است. شکافهای عمده در رابطه با حفاظت تنوع بیولوژیکی شامل علفزارهای حاره و ساواناهای استرالیا و برزیل، صحرای سوزان و نیمه‌سوزان آرژانتین، شمال آفریقا، و بعضی جزایر، سیستم‌های دریاچه‌ای و جنگلهای نوع مدیترانه‌ای در سراسر جهان می‌باشد.

دستورالعملهایی برای دولتها به منظور ارتقای انتخاب محلها و مدیریت مناطق حفاظت شده فراهم گردیده است. اما گام بعدی در این فرآیند، مستلزم بررسی تفصیلی و تحلیل محلی توسط تیم‌های محلی و بین‌المللی بیولوژیست‌ها، متخصصان مدیریت و برنامه‌ریزان می‌باشد. سپس می‌توان برای ایجاد پلی بین شکافهای مناطق حفاظت شده کنونی - که همانا محل‌های جدید خواهد بود - برنامه‌ریزی کرد. متعاقب این اقدام می‌توان برای هماهنگ ساختن قرقگاهها با توسعه روستایی، قوانینی تدوین نمود، برنامه‌های مدیریت تهیه کرد و مناطق خنثی ایجاد نمود.

این گامهای آخر، به کمک و حمایت بین‌المللی نیاز دارد. فائو، برنامه محیط زیست سازمان ملل و یونسکو، در گذشته حمایت محدودی از این گونه تلاشها به عمل آورده‌اند. برنامه عمران سازمان ملل را باید تشویق کرد تا این فعالیتها را در زمره برنامه‌های عمرانی محسوب دارد. برای شناسایی شکافها و پیشنهاد محل‌های جدید، چندین سازمان عمده غیردولتی و دانشگاه، با ملاکین خصوصی و آژانس‌های مدیریت عمومی همکاری می‌نمایند. باید این گونه همکاریها را تشویق کرد.

به عنوان گام دوم، مدیریت مناطق حفاظت شده موجود بایستی با هدف حفاظت تنوع بیولوژیکی هماهنگ گشته و به تنوع ژنتیکی، هم در بین گونه‌ها و هم در درون گونه‌ها، توجه نماید. اکثر پارکهای ملی و سایر انواع قرقگاه، برای مقاصدی که مدتها قبل مدنظر بود، تأسیس و اداره شدند و هم‌اکنون به مسئله حفاظت منابع ژنتیکی نمی‌پردازند. ممکن است تعارضاتی میان اهداف مدیریت بروز نماید، و لازم باشد مناطق حفاظت شده منفرد را برای به حداقل رساندن این تعارضات مطالعه نمود. این گونه مطالعات

در اکثر موارد، توسط آژانس‌هایی که در گذشته با مناطق حفاظت‌شده سر و کار داشته‌اند، می‌تواند انجام گیرد؛ در حالی‌که از سوی دانشگاه‌های محلی، برای تحلیل بیولوژیکی و سایر زمینه‌های پژوهشی یاری می‌گردد.

ثالثاً، برای تمام مناطق حفاظت‌شده باید برنامه‌های مدیریت تهیه گردد. روشها و دستورالعملها برای برنامه‌ریزی مدیریت به‌نحوی که توجه خاص به تنوع بیولوژیکی مبذول می‌دارد را می‌توان از اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، فائو و بسیاری از آژانس‌های ملی تهیه نمود.

بعضی از کشورها برای تهیه طرحهای مدیریت، به کمک فنی و مالی نیاز خواهند داشت. برای حمایت، می‌توان به کنوانسیون میراث جهانی، پروژه‌های توسعه که توسط سازمانهای سازمان ملل حمایت می‌گردند، پروژه‌های حفاظتی صندوق جهانی حیات وحش و سایر گروههای مشتاق حفاظت، چشم امید داشت. از لحاظ پولی، حمایت بالقوه از سوی آژانس‌های کمک عمرانی دولتی و بین دولتها، از اهمیت بیشتری برخوردار است. به این‌گونه حمایت همیشه باید به‌عنوان مشارکت در توسعه و مشارکت در امر حفاظت تنوع بیولوژیکی نگریست.

این زمینه‌ای است که در آن همکاری فنی میان کشورهای در حال توسعه - یعنی مبادله فنی جنوب - جنوب - بویژه مهم است. هم‌اکنون بسیاری از کشورهای در حال توسعه، از تخصصی برخوردار هستند که حاضرند با بهای نسبتاً ارزان، در اختیار همسایگان قرار دهند. این‌گونه مساعدت، عموماً نتیجه این باور است که در زمینه محلی ارزشمند می‌باشد.

رابعاً، مشورت و همکاری منطقه‌ای با مردمی که در اراضی نزدیک به مناطق حفاظت‌شده مهم زندگی می‌کنند باید مشخصه بارز مدیریت این مناطق باشد. این‌گونه برنامه‌ها در مناطق خنثی، راهی مفید را برای نیل به توازن میان احتیاجات و انتظارات مردم محلی از یک‌طرف و به نیازهای حفاظتی در سطح ملی و بین‌المللی از طرف دیگر فراهم می‌آورد. برنامه بشر و بیوسفر یونسکو تلاش می‌نماید تا راههایی را برای جلب همکاری مردم محلی و رفع نیازهایشان به آب، خوراک، هیزم، اشتغال و سایر ضروریات نشان دهد. این‌گونه تکنیک‌ها را می‌توان به تمام مناطق حفاظت‌شده مهم بسط داد؛ تا تعارضات مرزی به حداقل رسیده و مدیریت منطقه و واقعیات اقتصادی و اجتماعی محلی هماهنگ گردد. در اکثر موارد، این‌گونه تلاشهای مبتنی بر همکاری و مشورت می‌تواند در حکم پروژه‌های عادی توسعه روستایی بوده و توسط دولتهای ملی، تأمین اعتبار گردد. آژانس‌های کمک عمرانی باید این‌گونه فعالیتها را به‌عنوان ارتباط اساسی میان مرتفع ساختن نیازهای اساسی انسان و حفظ آینده منابع ژنتیکی به حساب آورند.

پژوهشهایی لازم است تا تعیین نماید چگونه می‌توان تنوع بیولوژیکی را در مناطقی که برای مصارف متعدد مورد استفاده قرار می‌گیرند، حفظ نمود در عین حال که نیل به اهداف دیگر از قبیل قطع اشجار

و استخراج معدن مقدور باشد. اگرچه تکنولوژی و تجربه فراوان برای راهنمایی کسانی که در قرقگاههای چندمنظوره الوار تهیه نموده یا معدن استخراج می نمایند، وجود دارد، اما اقدامات اندکی برای تبیین روش درست مدیریت برای اجتناب از نابودی تنوع بیولوژیکی به عنوان نتیجه این گونه فعالیتهای تجاری صورت گرفته است. این توقع بجاست که بودجه این گونه تحقیقات، توسط استفاده کنندگان از منابع مانند شرکتهای قطع اشجار و استخراج معدن تأمین گردد. تلاشهای تحقیقاتی، به حمایت دانشگاهها و مراکز پژوهشی نیز نیاز دارد.

مناطق حفاظت شده، یک روش عملی برای حصول اطمینان از حفاظت منابع ژنتیکی و تنوع بیولوژیکی می باشد. اقداماتی که به منظور استقرار شبکه جهانی مناطق حفاظت شده - که نماینده تنوع عظیم جهان در خشکی و دریا هستند - و حفظ آنها از تهدیدات داخلی و خارجی به عمل آمده، جامعه بین المللی را از انتقال سالم میراث ژنتیکی به نسلهای آینده مطمئن خواهد ساخت. با استفاده از این سرمایه طبیعی، قادر خواهیم بود با استخراج مواد ژنتیکی، مواد غذایی، داروها و مواد شیمیایی صنعتی را بهبود بخشیم. ایجاد مناطق حفاظت شده، منافع متعدد دیگری - از جمله حفظ آبخیزها، تأمین قابل تجدید محصولات و خدمات از مناطق چندمنظوره و مجموعه وسیعی از منافع اخلاقی، فرهنگی و اجتماعی - را عاید جامعه می سازد. این منافع اغلب هزینه سرمایه گذارها و مخارج مدیریت و گرداندن مناطق حفاظت شده را مستهلک می سازند. همین شبکه از مناطق حفاظت شده، فرصتهایی را برای تحقیقات و نظارت زیستگاههای طبیعی، محلهایی را برای همکاری منطقه ای و جهانی در برنامه های تحقیقاتی از قبیل بشر و بیوسفر یا سیستم های نظارت زیست محیطی جهانی و آموزش دانشمندان و مدیران محلی را فراهم می آورد.

علی رغم تمام این منافع، این شبکه به خودی خود نمی تواند حفاظت تنوع بیولوژیکی را به بار آورد. اقلام بسیار دیگری باید به دستور کار اقدام در آینده نزدیک اضافه گردد. اما در کوتاه مدت، در عین اینکه گزینه ها هنوز موجود هستند، مناطق حفاظت شده را می توان ایجاد نمود. علاوه بر اینها، فقدان عمران روستایی بویژه در اراضی اطراف مناطق حفاظت شده، شاید بزرگترین تهدید برای سلامت این مناطق - که به هنگام تبدیل باقیمانده اراضی بکر حفاظت نشده به اراضی کشاورزی، جامعه شدیداً به آن متکی خواهد بود - باشد.

#### اقدام چهارم: توانایی مدیریت انسان

در سراسر جهان، کمبود پرسنل آموزش دیده برای اجرای وظایفی که برای حفاظت تنوع بیولوژیکی ضروری می باشد، محسوس است. جنگلبانان حاره، ژنتیسیست ها، آگرونومیست ها، مدیران حفاظت،



تاکسونومیست‌ها، اداره‌کنندگان مناطق حفاظت‌شده و بسیاری از انواع دیگر متخصصین، شدیداً مورد نیاز می‌باشد. بدون وجود توانایی انسانی برای پرداختن به مسایل مربوطه، امکان حل مشکل حفاظت تنوع بیولوژیکی وجود نخواهد داشت.

اولاً، برنامه‌های آموزشی دانشگاه‌ها برای پرورش متخصصان زبده در زمینه‌هایی که آموزش آکادمیکی می‌تواند کمک نماید - از قبیل علم ژنتیک، تاکسونومی، مدیریت منابع، مشاغل اجرایی، جنگلداری و اکولوژی - باید تقویت گردد. باید برای تأسیس دپارتمان‌هایی که به این مهارتها مربوط می‌گردند، کمک نمود. اگرچه هنوز تفکر و بحثهای فراوانی باید مصروف جزئیات این برنامه آموزشی گردد، اما مفاهیم اساسی در چند مؤسسه نمونه از قبیل باغهای گیاه‌شناسی میسوری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه میشیگان، کالج لینکلن زلاندنو، کالج مدیریت آفریقایی حیات وحش در تانزانیا و دانشکده جنگلداری در دانشگاه ملی کشاورزی پرو بنیاد گذاشته شده است. اعتبار گسترش برنامه‌های دانشگاهی باید از طریق بودجه ملی، آکادمیهای ملی علوم، هیأت‌های ملی علمی و صنایع ذی‌نفع تأمین گردد.

ثانیاً، برنامه‌های آموزشی متوسط برای آماده ساختن پرسنل لازم برای چارچوبهای مورد احتیاج باید تقویت گردد. این نیازها قبلاً در بسیاری از مناطق در طی مطالعات انجام‌شده توسط سازمانهای سازمان ملل، آژانس‌های کمک عمرانی و گروههای حفاظت تعیین گشته است. اقدامات ویژه فراوانی پیشنهاد گردیده‌اند؛ اما کسی به توصیه واقعی نمی‌نهد. یکی از موارد، پروژه‌ای توسط آژانس توسعه بین‌المللی ایالات متحده (اید) می‌باشد که برای بررسی نیازهای آموزشی آمریکای لاتین به اجرا درآمد. در سال ۱۹۷۹، (اید) سرمایه‌گذاری به میزان ۸ میلیون دلار برای آموزش تحقیقات و مدیریت منابع طبیعی و محیط زیست در منطقه آمریکای لاتین و دریای کارائیب را پیش‌بینی نمود. براساس قرارداد منعقد شده میان وزارت داخله آمریکا و صندوق جهانی حیات وحش، تیمی متشکل از ۱۲ کارشناس که اکثراً محلی بودند، برای بررسی وضع آموزش در طول یک دوره ۸ ماهه مأمور گردید. مدلی به (اید) پیشنهاد شد که حمایت سازمانهای منطقه‌ای و رهبران سیاسی را همراه داشت. این مدل، اساساً خواستار برنامه وسیعی برای حمایت و افزایش شبکه مؤسسات درون منطقه بود. متأسفانه این مدل پیشنهادی که توسط مقامات محلی تهیه گردیده و حمایت سیاسی محلی را نیز همراه داشت، هرگز توسط آژانس اهداکننده کمک - یعنی (اید) - به اجرا درنیامد. این مطالعه ۱۲۰,۰۰۰ دلاری، در قفسه کتابها خاک می‌خورد. فعالیتهای آموزشی در گذشته و حال، توسط فائو، برنامه زیست‌محیطی ملل متحد، یونسکو، برنامه عمران ملل متحد، اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، صندوق جهانی حیات وحش و سایرین حمایت شده و می‌شود. این مؤسسات، تجربه قابل ملاحظه‌ای برای اجرای این‌گونه برنامه‌های آموزشی دارند.

آموزشهای قوی آکادمیکی در زمینه‌هایی از قبیل علم ژنتیک، مدیریت منابع، جنگلداری، تاکسونومی و اکولوژی می‌تواند به اتخاذ تصمیمات خردمندانه‌تر و مدیریت مناسب‌تر منابع طبیعی منجر گردد. در صورت عدم وجود این‌گونه آموزش، پیشرفت در حفاظت و توسعه به‌علت عدم وجود توانایی تشخیص مواد بالقوه مفید، چگونگی اداره مناطق بحرانی به‌منظور تولید الوار و سایر کالاها به روشی که بادوام باشد، و بیمه ساختن اخذ تصمیم با علم، متوقف خواهد شد. به‌طور مشابه آموزش متوسط، مدیریت حفاظتی منابع کلیدی تحت حفاظت در مناطق تعیین شده و نیروی انسانی برای ارائه خدمات ترویجی به مردمی که در مجاورت مناطق حفاظت‌شده زندگی می‌نمایند را افزایش خواهد داد. پیش شرط اداره مؤثر شبکه مناطق حفاظت‌شده، ایجاد این توانایی انسانی می‌باشد.

### اقدام پنجم: خط مشی و قانون بین‌المللی حفاظت

بسیاری از ابزارهای قانونی بین‌المللی از جمله کنوانسیون‌ها و معاهدات، در راستای تشویق و جهت‌دهی همکاری بین‌المللی در امر حفاظت مطرح گردیده‌اند. بسیاری از این ابزارها، هنوز به ارزش خود واقف نگشته‌اند؛ زیرا یا از طرف دولتها تعهدی به حمایت از آنها داده نشده یا پول کافی برای اجرا در اختیار آنها گذارده نشده است. در اکثر موارد، اطلاعات در مورد چگونگی اجرای ابزار قانونی مورد نظر وجود ندارد. تحقیقات پیرامون اجرای این قوانین و سیاستها، اگرچه به‌لحاظ مفهومی و تحلیلی دشوار است، ولی بسیار مهم می‌باشد.

اولاً تلاشهای آموزشی برای تشویق مشارکت در معاهدات حفاظتی بین‌المللی باید افزایش یابد. باید دولتها را متوجه مسئولیت خود از این لحاظ نموده زیرا بسیاری از آنها از وجود یا اهمیت این ابزارها ناآگاهند. در خصوص منافی که دولتها از این‌گونه همکاریهای بین‌المللی عایدشان می‌شود، توجه بسیار اندکی مبذول گشته است. تلاشها برای ارتقای ابزارهای بین‌المللی حفاظت، باید شامل تهیه و توزیع نشریاتی باشد که خصوصیات پراهمیت این ابزارها را تشریح می‌کند. مکاتبه و ملاقات و با مقامات رسمی، تلاشهای بین‌المللی حفاظتی را به‌طور قابل توجه تسریع می‌نماید.

ثانیاً، پیمانهای بین‌المللی حفاظت باید افزایش یابد. به‌دلیل عدم حمایت مالی از سوی دولتهای عضو، تعداد اندکی از کنوانسیون‌ها به برنامه‌های جدی حفاظتی منجر می‌گردد. شروط قانونی و سیاسی در این ابزارها باید برای نیل به هدف حفظ تنوع بیولوژیکی، با جدیت پیروی گردد. لازم است دولتها از اقداماتی که توسط ابزارهای بین‌المللی به‌عمل می‌آید، آگاه گشته و برای فراهم آوردن امکان ادامه فعالیت، سهم خود از بودجه را بپردازند. هنگامی که دولتها منافع کاربرد این‌گونه ابزارها را به‌عنوان وسیله‌ای برای همکاری بین‌المللی درمی‌یابند، یقیناً با نظر مثبت‌تری به آنها خواهند نگرست.

حمایت از این دو اقدام، به تلاشهای دسته‌جمعی سازمانهای گوناگون نیاز دارد. مثلاً کنوانسیون تجارت گونه‌های درحال نابودی نباتات و حیوانات وحشی (سیتس)، هم‌اکنون دبیرخانهٔ فعالی دارد که مخارج آن تماماً توسط دولتهای عضو تأمین می‌گردد. این سرگذشت موفقیت اقدامات دولتی و غیردولتی در جهت استقرار مکانیسمی برای همکاری در امر حفاظت می‌باشد. برنامهٔ زیست‌محیطی سازمان ملل و اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، اساس دبیرخانهٔ سیتس را با فراهم آوردن اطلاعات و حمایت در هنگام ضرورت پدید آوردند. پیش‌بینی می‌شود که تا پایان سال ۱۹۸۵، سیتس به‌عنوان بخشی از برنامهٔ زیست‌محیطی سازمان ملل عمل کرده و مقام خود را در میان مؤسسات حفاظتی عمده خواهد یافت. تلاشهای دسته‌جمعی مشابهی برای تشجیع کنوانسیون حفاظت از میراث فرهنگی و طبیعی جهان، کنوانسیون تالابها (رامسر)، کنوانسیون گونه‌های مهاجر (بن) و غیره لازم است.

بازده توافقه‌های بین‌المللی، شامل یک چارچوب نهادی و انگیزه‌هایی برای راهنمایی و ارتقای همکاری در میان ملل بر سر موضوعات حفاظتی و موضوعاتی که مورد علاقهٔ متقابل هستند، می‌باشد. این‌گونه ابزارهای قانونی، دولتها را قادر می‌سازد که برای مبادلهٔ کارشناس و اطلاعات، انجام مطالعات بین‌مرزی، توسعهٔ تحقیقات جهانی و روشهای انتقال اطلاعات، و پیش‌نویس طرحهای عمومی اقدام، پول خرج نمایند.

### اقدام ششم: انگیزه‌های اقتصادی

درحال حاضر، اکثر منابع ژنتیکی، بدون هیچ‌گونه هزینه یا با هزینه‌ای اندک مبادله می‌گردد؛ به همین دلیل و باوجود آنکه استفاده‌کنندگان، ارزش آنها را می‌دانند، منابع ژنتیکی توسط بسیاری از مردم، بی‌ارزش تلقی گردیده و گروه کوچکی به نیاز به ایجاد انگیزه‌های اقتصادی برای حفاظت از آنها می‌اندیشند. اگر حق استفاده از منابع ژنتیکی، در بازار قابل خرید و فروش بود، تمام مردم ذی‌نفع در این تجارت، به تمام طرق ممکن، به تأمین ژن و حفاظت از آن می‌پرداختند.

موانع فراوانی در سر راه طراحی سیستم‌هایی برای گذاردن ارزش بازاری بر روی منابع ژنتیکی وجود دارد؛ و این موانع در سطح ملی و بین‌المللی موجود می‌باشد. اما بدون یک سیستم نیرومند انگیزه‌های اقتصادی، تصور اینکه چگونه از مدیریت مشاع منابع ژنتیکی با تمام مسؤولیتهایش دوری خواهیم گزید، دشوار است.

اگر می‌توانستیم سیستمی بازاری برای قیمت‌گذاری منابع ژنتیکی ابداع نماییم، جامعه به حفاظت منابع ژنتیکی به‌عنوان شکلی از رقابت در استفاده از زمین نزدیک می‌شد. اما در بهترین شکل آن، این بخشی از حل مشکل می‌بود؛ و بخش دیگر، به آگاهی بیشتر مردم از اهمیت (خدمات زیست‌محیطی)

و ملاحظات اخلاقی در رابطه با تنوع بیولوژیکی، بستگی می‌داشت. رفتار بازار در نهایت توسط ارزشی که مردم به منابع می‌دهند، تعیین می‌گردد.

اولین گام در جهت ایجاد انگیزه‌های اقتصادی مؤثر، بررسی بیشتر اقتصادیات تنوع بیولوژیکی می‌باشد. صندوقی را باید تأسیس نمود تا به آن دسته از کشورها (بویژه کشورهای توسعه‌یافته حاره‌ای) که دارای ذخایر غنی ژنتیکی می‌باشند اما فاقد پول لازم برای اجرای برنامه‌های حفاظتی هستند، کمک نماید. می‌توان یک سیستم حق‌الامتیاز برای جمع‌آوری پول به منظور حمایت از این‌گونه تلاشها طراحی کرد. نیازی نیست که تمام وجوه جمع‌آوری شده از طریق یک سیستم حق‌الامتیاز به صندوق واریز گردد؛ یک بخش قابل توجه آن، مانند درآمد هر کالای تحت تملک دولت، به کشوری تعلق می‌گیرد که منشأ منابع ژنتیکی است. تسهیم، تحت شرایط یک پیمان یا توافقنامه برای استقرار یک چارچوب قانونی به منظور حفاظت و تجارت منابع ژنتیکی صورت می‌گیرد. اما همان‌گونه که در بخش قبلی پیرامون ابزار قانونی اشاره شد، تدوین قانون، به خودی خود پاسخی برای مسایل حفاظت منابع ژنتیکی نخواهد بود. قبل از اینکه هر گونه سیستم انگیزه به‌صورتی عملی پدید آید، مسایل فراوان دیگر باید حل گردند. اما برپاداشتن مفهوم پایه یک بازار ژن، پیشرفت عمده‌ای را در امر حفاظت منابع ژنتیکی به‌بار می‌آورد. احتمالاً مهمترین عامل مناقشه‌برانگیز که هم‌اکنون در درون فائو و سایر مؤسسات وجود دارد، رابطه میان کشور منشأ مواد ژنتیکی و کشوری است که این مواد را به‌صورت محصولات تجاری درمی‌آورد. هر ابتکار عمده‌ای به‌غیر از سایر چیزها باید دو شرط کلیدی داشته باشد: (۱) اینکه کشورهای دارای منابع ژنتیکی فرصت توسعه توانایی خود برای ذخیره مواد، تبدیل مواد بکر به موارد استفاده بالقوه و تولید محصولات را کسب نمایند؛ و (۲) اینکه همان کشورها انگیزه‌های اقتصادی‌ای برای حفاظت و اداره گونه‌ها و مناطقی که برای ادامه جریان منابع ژنتیکی آنها حایز اهمیت است، به‌دست آورند.

ابداع یک سیستم انگیزه‌های اقتصادی برای حفاظت منابع ژنتیکی، در اصول دشوار و اجرای آن در عمل به همان اندازه دشوار است. بزرگترین مشکل، و عظیم‌ترین مانع، و خلاق‌ترین چشم‌انداز برای اینکه حفاظت منابع ژنتیکی، مخارج خود را مستهلک نماید، در همین جا است. اگر نسبت به چشم‌انداز چنین طرحی خوش‌بین نیستیم، بگذارید دشواری نهایی زندگی را در جهانی که در غیر آن صورت بخش وسیعی از تنوع بیولوژیکی خود را از دست خواهد داد، مورد ملاحظه قرار دهیم. چنان دنیایی دچار کاهش فرصتها برای یافتن مواد جدید برای بهبود غذا، داروها، کالاهای الیافی و مواد شیمیایی صنعتی ما خواهد بود. گزینه‌های جدید برای انرژی نوزاد از دست خواهد رفت. توانایی انسان برای مطالعه و درک اکوسیستم‌های طبیعی با مانع روبه‌رو خواهد گشت.

تا آنجا که فقر بیولوژیکی حاکی از جنگل‌زدایی، بیابان‌زایی و تسریع فرسایش بیشتر باشد، چنین

جهان آتی، خدمات بنیادی اکوسیستمی مرتبط با جریان آب، چرخش مجدد مواد مغذی، غنی شدن مجدد خاک، ثبات هوا و احتمالاً اقلیم، و کنترل سیلاب را از دست خواهد داد. بعد زیباشناختی چنین دنیایی حقیرتر خواهد بود و قدری از انسانیت هم در این فرآیند از میان خواهد رفت.

مسئله حفظ تنوع بیولوژیکی، حفاظت ثروت زنده این سیاره و تداوم بخشیدن به موجودیت آن برای استفاده، ابعاد فنی، اقتصادی و سیاسی دارد. راه‌حلها را در هیچ‌یک از ابعاد منفرد نمی‌توان یافت. علاوه براین، فقدان دانش علمی و موانع ناشی از جنبه‌های اقتصادی و سیاسی نهادهای اجتماعی، حاکی از این است که هیچ پاسخ ساده‌ای در کوتاه‌مدت یافتنی نخواهد بود.

به دلیل افزایش جمعیت انسان و تغییر استفاده از زمین که به تبدیل اراضی بکر و همگون ساختن اراضی کشت شده تمایل دارد، نیاز به اقدام عاجل برای حفاظت گونه‌ها و مناطق طبیعی بحرانی در چارچوب طرحهای استراتژی، کاملاً آشکار است. براساس شبکه قابل توجه مناطق حفاظت شده موجود، می‌توان یک برنامه اقدام عملی برای تشخیص شکافها در سیستم، اصلاح مدیریت مناطق موجود، و آموزش مدیران و سایر پرسنل برپا کرد.

می‌توان شبکه مناطق حفاظت شده موجود را با قوانین و سیاستهایی برای قادر ساختن کشورها به همکاری در زمینه‌های مورد علاقه طرفین که ممکن است به حمایت متقابل نیاز داشته باشد، تکمیل نمود. در عین حال، تلاشهای فزاینده برای ایجاد انگیزه‌های اقتصادی، به اقدام فوری نیاز دارد؛ زیرا برای دستیابی به راه‌حلهای عملی، ابداع و خلاقیت قابل ملاحظه ضرورت دارد.

نهایتاً، افزایش آگاهی هر دو طرف - یعنی عامه و تصمیم‌گیرندگان - است که ارزشهای لازم برای حصول اطمینان از اجرای تدابیر حفاظتی را برقرار می‌سازد. تجربه اخیر در مبارزات آموزشی و استراتژی‌های ملی حفاظت، مدیریت مناطق حفاظت شده، برنامه‌های آموزشی و سیتس، حاکی از این است که دلیلی برای خوش‌بینی محتاطانه وجود دارد.

## مراجع

- ارلیش، پ. ه. و ا. ا. ارلیش، ۱۹۸۱، نابودی گونه‌ها، نیویورک: رندم هاوس.  
 فرانکل، ا. ه. و م. ا. سوله، ۱۹۸۲، حفاظت و تکامل، کمبریج: انتشارات دانشگاه کمبریج.  
 اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، ۱۹۸۴، استراتژی‌های ملی حفاظت، گلاند، سوئیس: اتحادیه بین‌المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی.  
 \_\_\_\_\_، ۱۹۸۰، استراتژی جهانی حفاظت، نیویورک: یونی‌پاب.  
 \_\_\_\_\_، مایرز، ن.، ۱۹۷۹، کشتی در حال غرق شدن، آکسفورد: انتشارات پرگامون.

\_\_\_\_\_، ۱۹۸۳، ثروت گونه‌های وحشی، بولدر، کلرادو: انتشارات وست ویو.

\_\_\_\_\_، ۱۹۸۴، منبع اولیه، نیویورک: نورتون.

ان.آر.سی.، ۱۹۸۰، اولویتهای تحقیق در بیولوژی حاره‌ای، واشنگتن دی.سی.: آکادمی ملی علوم.

راوپ، د.م. و ج.ج. سپکوسکی، ۱۹۸۲، نابودی دسته‌جمعی گونه‌ها در فسیل‌های دریایی، ساینس

۲۱۵:۱۵۰۱-۳.

سوله، م.ا. و ب.ا. ویلکاکس، ویراستاران، ۱۹۸۰، بیولوژی حفاظت، ساندربلند، ماساچوست: اتحادیه

سیناور.



## مسایل انرژی و امکانات

مسایل انرژی

اهداف بنیادی استراتژیهای انرژی

مراجع

(آمولیاک، ن. ردی)

استفاده فزاینده از منابع انرژی در سراسر جهان، اغلب به اتکا به منابع خارجی و اثرات زیانبار بر محیط زیست منجر گشته است. دیر زمانی است که این عواقب استراتژیکی و زیست محیطی نادیده انگاشته می شوند. اما وخامت خطرات زیست محیطی هم اکنون آشکار گشته است؛ و ضربه های حاصل از افزایش قیمت نفت در سالهای ۱۹۷۳ و ۱۹۷۹، آسیب پذیری استراتژیک در مقابل وابستگی به خارج را کاملاً نمودار ساخته است. پس از قریب یک دهه، به نظر می رسد که هراس حاصل از بحران انرژی، فروکش کرده؛ اما خود بحران همچنان باقی است و در صورتی که به آن توجه کافی مبذول نگردد، مجدداً تشدید خواهد شد.

بستگی نزدیک میان مسایل گوناگون جهانی، لازم می دارد که مشکلات مربوط به انرژی، بدون وخیم



ساختن سایر مشکلات در زمینه‌های دیگر حل گردد. متأسفانه استراتژی‌های متعارف انرژی، جهتی خلاف این دارند. استراتژی بقای اجتماعی عبارت از نگرستن به انرژی به‌عنوان هدفی فی‌نفسه نیست، بلکه عبارت است از تمرکز بر روی استفاده‌های انرژی و خدماتی که انرژی ارائه می‌دهد. انرژی باید وسیله‌ای باشد برای نیل به هدف جهانی دنیایی بادوام. این بدان معنا است که در کشورهای رو به توسعه، توسعه مبتنی بر نیاز، اتکا به خود، و از لحاظ زیست‌محیطی سالم، هدف استراتژی‌های انرژی قرار می‌گیرد؛ و در کشورهای توسعه‌یافته، هدف ایجاد جوامع از لحاظ استراتژیکی امن، از لحاظ اقتصادی با ثبات، و از لحاظ زیست‌محیطی سالم می‌باشد. با این جهت‌گیری، انرژی به غولی قدرتمند برای خدمت به رفاه همگانی تبدیل می‌گردد.

## مسایل انرژی

### بحران حاملان انرژی

عروج جهانی نفت، پدیده نسبتاً جدیدی است که با مرحله مدرن صنعتی شدن مرتبط می‌باشد. موجودیت نفت ارزان، به این باور منتهی شد که آینده، نسخه بزرگتر و بهتری از گذشته خواهد بود. اما در اواخر سال ۱۹۷۳، کشورهای صادرکننده نفت برای اولین بار کنترل بر قیمت نفت را به‌دست گرفته و از طریق یک تحریم، چنان ندرت و بیمی در بازارهای نفت ایجاد نمودند که آنها را قادر ساخت قیمت نفت را تا سه برابر افزایش دهند. ترکیبی از سه عامل، این امر را ممکن ساخت: (۱) افزایش مصرف نفت بویژه توسط کشورهای صنعتی، (۲) تثبیت سطح تولید نفت در ایالات متحده، و (۳) چرخش شدید در جهت اتکا به تولیدکنندگان نفت در حوزه خلیج فارس.

بعد از اولین ضربه ناشی از افزایش قیمت نفت، تقاضا به دلیل اقدامات حفاظتی و رکود اقتصادی ناشی از این ضربه کاهش یافت؛ اما پس از چند سال که اقتصاد جهان از رکود خارج شد، تقاضا برای نفت، مجدداً افزایش یافت و شرایط سختی در بازار به‌وجود آورد که سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) را قادر ساخت در پی انقلاب ایران، قیمت نفت را با ضریب دو (از هر شبکه ۱۷ دلار در ۱۹۷۸ به هر شبکه ۳۴ دلار در ۱۹۸۰) افزایش دهند.

ضربه دوم افزایش قیمت نفت - مانند اولی - کاهش قیمت جهانی نفت، افزایش متوسط تولید نفت تولیدکنندگان غیر اوپک و کاهش تقاضا را در پی آورد. به عبارت دیگر، سال ۱۹۸۱ و ۱۹۸۲، سالهای اشباع نفت بودند؛ وضعی که خبرهای فراوانی را در مورد از هم پاشیدن کارتل اوپک به همراه آورد. اشباع فعلی ممکن است باز هم ادامه یابد؛ اما موازنه قدرت نفت هنوز به نفع اوپک و خلیج فارس

است (به جدول ۱۲-۱ نگاه کنید). تا همین سال ۱۹۸۲، اوپک و خلیج فارس به ترتیب تولیدکننده ۴۷ و ۲۸ درصد از نفت تولیدشده در کشورهای غیر کمونیست بودند. علاوه بر این، اهمیت اوپک و خلیج فارس، احتمالاً افزایش خواهد یافت؛ زیرا آنها کنترل کننده به ترتیب دوسوم و بیش از نیمی از ذخایر شناخته شده نفت جهانند.

به همین دلیل چشم انداز تأمین نفت برای دهه هایی که در پیش داریم، عبارت است از (۱) ادامه ظرفیت تولید اوپک، (۲) کاهش ذخایر نفت در کشورهای صنعتی، (۳) در بهترین صورت، افزایش متوسط تولید نفت در بقیه جهان، و (۴) افزایش مصرف داخلی اوپک. موضوع حتمی این است که موجودیت نفت برای کشورهای واردکننده کاهش خواهد یافت. در حقیقت اثر افزایش قیمت نفت، عمدتاً متوجه کشورهای صنعتی و ثروتمندان کشورهای فقیر بوده است. فقرا در کشورهای درحال توسعه همیشه دچار مشکل انرژی بوده اند؛ آنان در چنگال بحران هیزم اسیرند. بیوماس (عمدتاً هیزم)، منبع اصلی

جدول ۱۲-۱: الگوهای جهانی تولید نفت خام و گاز طبیعی به صورت مایع (میلیون بشکه در روز)

	۱۹۷۸	۱۹۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۱	۱۹۸۲
خلیج فارس	-	۲۰/۸	۱۷/۸	۱۵	۱۱/۷
مجموع اوپک	۲۹/۸	۳۰/۸	۲۷/۶	۲۳/۵	۱۹/۳
غرب غیر اوپک	۱۶/۶	۱۷/۷	۲۰/۵	۲۱/۲	۲۲/۲
کشورهای کمونیست	۱۳/۷	۱۴	۱۴/۳	۱۴/۲	۱۴/۴
مجموع جهان	۶۰/۱	۶۲/۵	۶۲/۴	۵۸/۹	۵۵/۹

منبع: پترولیوم اینتلیجنس ویکلی.

انرژی حداقل نیمی از مردم جهان می باشد. در کشورهای درحال توسعه، بیوماس تولیدکننده در حدود ۴۳ درصد انرژی مصرف شده می باشد که در حدود ۱۴ درصد مجموع مصرف انرژی جهان بوده و معادل تقریباً ۲۰ میلیون بشکه نفت در روز است. این مقدار، کمی از مصرف روزانه نفت در ایالات متحده بیشتر است.

در بسیاری از کشورهای درحال توسعه، منبع هیزم سریعاً درحال از میان رفتن است. سازمان غذا و کشاورزی برآورد می نماید که در حدود ۱۰۰ میلیون نفر دچار ندرت حاد هیزم و قریب یک میلیارد نفر دچار کمبود آن هستند.

عواقب انسانی این وضعیت عمیق می باشد: کارشاق کمرشکن برای زنان و کودکانی که هیزم جمع آوری می نمایند؛ عدم حضور کودکانی که در این وظیفه خانوادگی شرکت دارند، در مدارس؛ و منع پیشرفت زنان که باید ساعات فراوانی را صرف تأمین سوخت برای طبخ غذا نمایند. علاوه بر این رنج انسانی، خسارت

عظیم اکولوژیکی و جنگل‌زدایی نیز وجود دارد.

به همین دلیل، بحران جهانی انرژی چه از دیدگاه کشورهای درحال توسعه و چه از دیدگاه کشورهای توسعه‌یافته، امروزه وجود دارد.

### جنبه انرژی سایر مسایل جهانی

به هر تقدیر انرژی، تنها مسأله جهان نیست. جهان، گرفتار بسیاری مشکلات دیگر از قبیل کشمکشهای شمال - جنوب، فقر اکثریت در کشورهای توسعه‌یافته و اقلیت در کشورهای توسعه‌یافته، تخریب زیست‌محیطی هم در کشورهای توسعه‌یافته و هم در کشورهای توسعه‌یافته، امکان تغییرات اقلیمی در سراسر جهان در اثر تجمع دی‌اکسید کربن در جو، عدم امنیت جهانی و انباشتن تسلیحات هسته‌ای که خطر جنگ هسته‌ای را افزایش می‌دهد، تغذیه غیرکافی و تأمین اندک غذا، و رشد جمعیت می‌باشد. این موضوعات را نمی‌توان از مسایل انرژی جدا کرد. تلاشهایی که برای اجرای یک استراتژی انرژی انجام می‌گیرد، به‌طور غیرقابل اجتناب سایر بحرانهای جهانی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. فی‌الواقع ارتباط این بحرانها با انرژی، تضمینات عمده‌ای در رابطه با طراحی استراتژی‌های انرژی دارد.

### مناقشات شمال - جنوب - اهمیت برآورده‌ساختن نیازهای کشورهای درحال توسعه:

موضوعات شمال - جنوب - از قبیل تجارت کالا، سیستم مالی و پولی برای انجام این تجارت، کنترل‌هایی که توسط شرکتهای فراملیتی اعمال می‌گردد، و توزیع منابع - به‌طور کلی با مسایل انرژی و به‌طور اخص با مسأله نفت، ارتباط تنگاتنگ دارد. نفت مهمترین کالای تجاری بوده و یک‌هشتم تمام تجارت جهان را شامل می‌شود. استفاده فراگیر نفت، به جریانهای عظیم پولی - که به‌نوبه خود به تعیین ثبات سیستم پولی و مالی جهان کمک می‌نماید - منجر می‌گردد. در گذشته، صنعت نفت تقریباً به‌طور کامل توسط شمار معدودی از شرکتهای فراملیتی کنترل می‌شد. این وضعیت از هنگام افزایش اعمال کنترل توسط کشورهای تولیدکننده نفت در دهه ۱۹۷۰ تغییر کرد؛ اما تولیدکنندگان هم به‌مقدار زیاد باید با این شرکتهای معامله نمایند. نهایتاً، در مقابل آشنایی فزاینده با این حقیقت که ذخایر نفتی جهان سریعاً رو به اتمام هستند، عدم موازنه عظیمی در مصرف نفت میان شمال - جنوب وجود دارد: کشورهای توسعه‌یافته، ۸۵ درصد مصرف جهانی نفت را به خود اختصاص می‌دهند. بنابراین مسأله نفت، در موضوع شمال - جنوب، نقش مرکزی دارد.

کشورهای واردکننده نفت، با دشواریهای ویژه‌ای که ناشی از تأثیر قیمتهای نفت بر روی افزایش مشکلات موازنه پرداختهای آنها است، روبه‌رو هستند. درحال حاضر، این کشورها به‌طور همزمان با

پرداخت مبالغ هنگفت برای واردات نفت، کاهش قیمت کالاها به دلیل رکود جهانی، و نیازهای عمرانی فوری مواجه هستند. افزایش عظیم بدهیهای کشورهای واردکننده نفت در طی دهه ۱۹۷۰ برای حفظ رشد اقتصادی، به طور غیرقابل تحمل سنگین شده است؛ زیرا نرخ حقیقی بهره در بالاترین سطح جهانی خود بوده و بازارهای جهانی کالا، شدیداً درحال رکود می باشد. از آنجا که قصور در تأدیه این دیون، به فروپاشی سیستم مالی جهانی منجر می گردد، مشکل هم اکنون، هم مشکل وام دهنده و هم مشکل وام گیرنده شده است.

راه حل اساسی مسأله مناقشات شمال - جنوب، در تسریع توسعه کشورهای فقیر نهفته است؛ اما این امر، مستلزم آن است که مانعی به نام انرژی وجود نداشته باشد. انرژی به تمام اشکال لازم و برای تمام خدمات ضروری باید در دسترس کشورهای درحال توسعه باشد. از آنجا که نفت، منبعی تمام شدنی است، کشورهای درحال توسعه باید از نفت فاصله بگیرند؛ اما این گذار، یک شبه امکان پذیر نخواهد بود؛ و در طول دوره گذار، منابع کافی نفت مورد نیاز است.

### انرژی برای نیازهای اساسی انسان در کشورهای توسعه یابنده

یک بخش مهم از راه حل مشکل فقر در کشورهای توسعه یابنده، عبارت است از تلاشی مشترک برای برآورده ساختن نیازهای اساسی انسان از جمله نیاز به اشتغال مولد، بویژه در میان فقیرترین مردم. رفع این نیازهای اساسی، مستلزم بهره گیری از منابع و سرمایه و همچنین تکنولوژی های جدید که به نهادهای انرژی وابسته اند، می باشد. بدین ترتیب، شیوع فقر در کشورهای توسعه یابنده، لازم می دارد که انرژی لازم برای برآورده ساختن نیازهای اساسی انسان، مستقیماً و فوراً تهیه گردد.

### گستردن اصلاحات در کارایی انرژی در میان فقرای کشورهای توسعه یافته

آنچه که از فقر مطلق توده ها در فقیرترین کشورها (مشکل ناکافی بودن کالاها و خدماتی که نابرابری را تشدید می نمایند) کاملاً مجزا می باشد، عبارت است از فقر نسبی در کشورهای صنعتی که اساساً نتیجه توزیع نابرابر کالاها و خدمات می باشد.

در کشورهای توسعه یافته، فقر نسبی به دلیل افزایش قیمت انرژی، به فقر مطلق تبدیل می گردد. فقرا بیش از سایرین، از افزایش قیمت انرژی صدمه می بینند؛ زیرا خدماتی که آنان برایش از انرژی استفاده می نمایند - مثل تولید حرارت و حمل و نقل - برای بقا ضروری است؛ اما آنان قادر نیستند برای کار آتر ساختن انرژی، سرمایه گذاری کنند. درمان آشکار عبارت است از نشر اصلاحات در کارایی انرژی برای گرم ساختن اماکن، وسایل خانگی و اتومبیل ها.

## تخریب زیست محیطی در کشورهای توسعه یافته

انباشت اسید در کشورهای توسعه یافته، به نگرانی عمومی تبدیل گشته است. در بسیاری از کشورها، این تنها یک مسأله ملی نیست؛ بلکه به موضوع ناخوشایند بین‌المللی مبدل شده است؛ زیرا باران اسیدی که در بعضی از کشورها تولید می‌گردد، در کشور دیگری فرود می‌آید.

منابع اصلی باران اسیدی، نیروگاه‌های گرمایی می‌باشند که ذغال سنگ پرگوگرد می‌سوزانند. تدابیر فنی مانند تخلیص‌کننده‌ها (سیستم‌هایی که گازهایی را که از دودکش خارج می‌گردند، گوگردزدایی می‌کنند) هم‌اکنون قادرند مانع از رها گشتن ۹۰ درصد از دی‌اکسید گوگرد موجود در گاز خارج‌شونده از دودکش به داخل جو گردند. اما این تدابیر گران بوده، در نتیجه تدابیر دیگری برای بلندمدت باید اتخاذ نمود. خوشبختانه روش‌های جدید احتراق ذغال سنگ از قبیل احتراق مایع و تبدیل ذغال سنگ به گاز - در دسترس قرار گرفته و قادرند مسأله باران اسیدی را مرتفع سازند.

جنبه‌های زیست محیطی نیروی هسته‌ای نیز در طول دو دهه گذشته موضوع بحث‌های داغ عمومی بوده است. از تمام نگرانی‌های مرتبط با این موضوع، دو مورد بارز و اساساً متفاوتند: ایمنی رآکتور و خلاصی از مواد زائد رادیواکتیو. ایمنی رآکتور، مسأله‌ای جدی است؛ اما راه‌حلهای فنی، از پس آن بر می‌آیند: یک رآکتور می‌تواند - حداقل در اصول - امن طراحی گردد. اما تاکنون هیچ راه‌حلی برای خلاصی دایمی از عناصر سوختی مصرف‌شده و تولیدات فیزیونی رادیواکتیو مربوطه که برای هزاران سال فعال باقی می‌مانند، یافت نشده است.

## تخریب زیست محیطی در کشورهای توسعه‌یابنده

مهمترین مسایل زیست محیطی در کشورهای توسعه‌یابنده عبارتند از: جنگل‌زدایی، فرسایش و بیابان‌زایی. در هر یک از این فرآیندها، بهره‌برداری غیر بادوام از جنگلها، عامل قاطع می‌باشد. رابطه مستقیم میان جنگل‌زدایی و انرژی را می‌توان در مصرف هیزم برای طبخ غذا در اجاقهای چوب‌سوز ناکارا توسط بیش از ۱/۵ میلیارد نفر در کشورهای در حال توسعه مشاهده کرد. بنابراین اگر استراتژی‌های انرژی، بالاترین اولویت را به نیازهای سوختی مردم برای طبخ غذا در کشورهای در حال توسعه ندهند، وخامت این مشکلات، غیرقابل اجتناب خواهد بود.

## دی اکسید کربن جوی و اهمیت به حداقل رساندن مصرف سوخت فسیلی

علت اصلی تجمع دی اکسید کربن در جو، احتراق سوختهای فسیلی می باشد. در سال ۱۹۷۸، کربنی که به صورت دی اکسید کربن در مصرف سوختهای فسیلی رها شد، در سراسر جهان به ۵ میلیارد تن بالغ گردید؛ که در حدود ۸۰ درصد آن، به علت مصرف سوخت فسیلی در کشورهای صنعتی بود.

با توجه به ترکیب فعلی سوختهای فسیلی، اگر مصرف سوخت فسیلی با نرخ فعلی - یعنی چهار درصد در سال - افزایش یابد، سطح دی اکسید کربن جو در سال ۲۰۳۰، تخمیناً دو برابر خواهد شد؛ یا اگر نرخ رشد نصف شود، در سال ۲۰۶۰ به این مقدار خواهد رسید. بنابراین بهترین روش محدود ساختن مصرف این گونه سوختها - بویژه ذغال سنگ - از طریق افزایش مصرف سایر منابع انرژی و افزایش راندمان سوختهای فسیلی مصرف شونده می باشد.

## خطر جنگ هسته ای و اهمیت کاهش وابستگی به نفت

علت اولیه عدم امنیت جهانی و خطر جنگ هسته ای، کشمکشهای ابرقدرتها می باشد که به نوبه خود، دلیل منافع حیاتی در در اختیار داشتن سرزمینهای خارجی است. هنگامی که از رونالد ریگان در مورد پاسخ امریکا به بسته شدن تنگه هرمز سؤال شد، وی گفت: (ما بسته شدن راه کشتیرانی و بویژه بسته شدن راه نفتکشهایی را که برای ژاپن، متحدان ما در اروپای غربی و تا اندازه ای برای خود ما حیاتی است، تحمل نخواهیم کرد). بنابراین اتکا به سرزمینهای خارجی برای نفت - که در حال حاضر، منبع انرژی حیاتی می باشند - علت اصلی عدم امنیت جهانی و شروع بالقوه جنگ هسته ای می باشد. یک روش مستقیم برای این مشکل، افزایش اتکای کشورها به منابع داخلی و کاهش وارداتی از قبیل نفت می باشد که از مناطق حساس جهان سرچشمه می گیرد.

## انباشت تسلیحات هسته ای، راههای تولید برق بجز استفاده از انرژی هسته ای، و چرخه سوخت هسته ای امنتر

به طور کلی کشورهای در حال توسعه، نظاره گرانی منفعل در مشاجرات ابرقدرتها بر سر تکثیر عمودی سلاحهای هسته ای در سیستمهای تسلیحاتی می باشند؛ اما آنها گرفتار این مسأله خواهند بود که بسیاری از دولتها ممکن است به سلاحهای هسته ای دست یابند. در اصول، هرچه که توسعه تسلیحات هسته ای را آسان سازد، منبع بالقوه این تکثیر افقی خواهد بود. از آنجا که نیروگاههای هسته ای، مقادیر عظیمی پلوتونیوم غنی شده - که در ساخت تسلیحات به کار می رود - تولید می کنند، پیوند ناگسستنی میان تولید

برق با نیروی هسته‌ای و تکثیر تسلیحات هسته‌ای وجود دارد. نظارت بین‌المللی بر فعالیتهای نیروگاههای هسته‌ای در کشورهایی که فاقد سلاحهای اتمی می‌باشند، تنها مانعی جزئی و گذرا بر سر راه تکثیر سلاحهای هسته‌ای ایجاد می‌کند.

اگر در بلندمدت، نیروی اتمی بخش مهمی از انرژی جهان را تأمین کند، نظارت بر مواد غنی شده به دلایل فنی و سیاسی از این هم مشکلتر خواهد شد. در چرخه یک بار مصرف سوخت - که نیروی اتمی غیرنظامی، هم‌اکنون بر مبنای آن عمل می‌کند - موادی که در ساخت تسلیحات به کار می‌روند، هرگز از تولیدات فیزیونی رادیواکتیو جدا نمی‌شود. اما بازفرآوری و مورد استفاده مجدد قرار دادن این مواد برای اولین بار، واقعاً مواد قابل استفاده در تسلیحات را فوراً در اختیار کشورها قرار می‌دهد.

قبل از این، چندین کشور تلاش کرده‌اند تا رآکتورهای تولید پلوتونیوم و تأسیسات بازفرآوری برای جدا ساختن پلوتونیوم از سوخت مصرف شده بسازند. اگرچه این تحولات جدید در کشورهای صنعتی متمرکز می‌باشند، اما تردیدی نیست که کشورهای در حال توسعه نهایتاً متقاضی تکنولوژی‌های پیشرفته هسته‌ای خواهند بود. با این تقارب نحس، مانع فنی عمده از سر راه تکثیر سلاحهای هسته‌ای هم در کشورهای توسعه یافته و هم در کشورهای توسعه یابنده از میان خواهد رفت.

اگر قرار بر این است که تکثیر سلاحهای هسته‌ای تحت کنترل قرار گیرد، چرخه سوختهای هسته‌ای که با بازفرآوری مربوط می‌گردند (و در نتیجه با رآکتورهای تولید پلوتونیوم) باید مورد اجتناب قرار گرفته یا به طور بین‌المللی نظارت گردد. بنابراین استراتژی‌های انرژی هر جا که امکان دارد، باید در جهت روشهای تولید برق به غیر از استفاده از نیروی هسته‌ای طراحی گردند. هر جا که روشهای مناسب دیگری وجود ندارد، خط مشی در پیش گرفته شده باید در جهت چرخه سوخت هسته‌ای بدون بازفرآوری باشد. به هر تقدیر، انرژی هسته‌ای باید آخرین منبع انرژی که بدان توسل جسته می‌شود، باشد.

## اهمیت انرژی برای مصارف خانگی و کشاورزی

سوءتغذیه حتی با سطح کنونی جمعیت، مشکل بزرگی است؛ اما تا پایان قرن حاضر، ممکن است جهان مجبور باشد ۲ میلیارد نفر اضافی دیگر را هم تغذیه نماید. شیوع سوءتغذیه، لازم می‌دارد که تأکید ویژه‌ای بر روی افزایش تولید غذا و موجودیت آن در کشورهای در حال توسعه که بیشترین افزایش جمعیت در آنجا روی خواهد داد، قرار گیرد. کتاب فائو با عنوان کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰، خواستار افزایش دو برابر تولید غذا در کشورهای در حال توسعه تا سال ۲۰۰۰ است. نیل به این هدف، به معنای افزایش تقریباً پنج برابر انرژی لازم در صورت اضافه نمودن نیازهای مستقیم به انرژی برای ماشینهای زراعی جهت آماده ساختن زمین و اجرای عملیات زراعی و پمپهای آبیاری، انرژی لازم برای تولید کود، آفتکشها، و

ماشین آلات مورد استفاده در ذخیره سازی و نگهداری غذا می باشد.

افزایش تولید غذا، بویژه در کشورهای درحال توسعه، شرطی ضروری اما نه کافی برای حل مشکل سوءتغذیه می باشد. حتی اگر تأمین غذا کافی باشد، مشکل توزیع باقی بوده و مشکل توزیع، با کمبود درآمد و عدم قدرت کافی خرید خانوارهای فقیر مرتبط می باشد. بنابراین علاوه بر افزایش تولید و تأمین مواد غذایی در کشورهای درحال توسعه، تدابیر بسیار دیگری هم ضروری می باشند. این تدابیر عبارتند از: افزایش درآمد از طریق ایجاد اشتغال، فراهم آوردن محیط زیست سالم و غذای مکمل، و تأمین آب برای مصارف خانگی، سوخت برای طبخ غذا، و اجاقهای کارا. اجزای وابسته به انرژی این تدابیر، باید در استراتژی های انرژی گنجانده شوند.

### رشد جمعیت و اهمیت انرژی برای نیازهای زنان، خانوارها، و محیط زیستی سالم

تقریباً هر یک از شرایط اقتصادی - اجتماعی کاهش زاد و زه - مثل افزایش طول عمر، شرایط بهتر زندگی، آموزش زنان و کودکان، و منحرف کردن کودکان از اشتغال و وظایف حمایت خانواده - به تکنولوژی هایی که انرژی مصرف می نمایند، وابسته است. کاهش مرگ و میر نوزادان، به تأمین آب سالم و کافی و محیطی پاکیزه بستگی دارد. فرصتهای تحصیلی برای دختران هنگامی فراهم می شود که کارهای شاق خانه از طریق استفاده از منابع کارای انرژی، اجاقهای کارا و تأمین آب، از دوش آنان برداشته شود. به کار بردن انرژی در صنایعی که برای زنان اشتغالزا و درآمدزا هستند، به آنان کمک می کند تا ازدواج را به تأخیر بیندازند. امکان استفاده از انرژی، کارهای شاق برای کودکان در خانه را کاهش داده و خود اساسی منطقی برای خانواده های کم جمعیت خواهد بود. به طور خلاصه، انرژی می تواند به کاهش نرخ رشد جمعیت کمک نماید اگر ترجیحاً به سوی نیازهای زنان، خانوارها و ایجاد محیط سالم سوق داده شود.

### بی تفاوتی استراتژی های متعارف انرژی در مقابل سایر مسایل جهانی

سه تحقیق رسمی عمده در رابطه با مسایل جهانی انرژی انجام گرفته است:

- گزارش ۱۹۷۷ کارگاه سایر استراتژی های انرژی (دبلیو. ای. ای. اس.)؛
- نسخ ۱۹۷۷ و ۱۹۸۳ گزارش کنفرانس جهانی انرژی پیرامون تقاضای انرژی در سطح جهان (دبلیو. ای. سی.)؛
- گزارش ۱۹۸۱ گروه برنامه سیستم های انرژی مؤسسه بین المللی تحلیل سیستم های کاربردی (آی. آی. ای. اس. آی.)



روش اساسی در این تحقیقات، از دو گام تشکیل می‌شود: برآورد نیاز آتی به انرژی از طریق همبستگیهای انرژی و تولید ناخالص داخلی، و تطابق این نیاز با مخلوطی از منابع تأمین انرژی. این مخلوط طوری انتخاب شده است که با برآوردهای منابع موجود انرژی و، در مورد تکنولوژیهای جدید تأمین انرژی، با قضاوت درباره اینکه چه مقدار انرژی توسط این تکنولوژیهای جدید در زمانهای آینده تأمین می‌گردد، سازگار باشد. مطالعات انجام شده توسط دبلیو. ای. ای. اس.، دبلیو. ای. سی.، و ای. آی. ای. همگی پیش‌بینی می‌کنند که رشد جهانی تقاضا برای انرژی در آینده، کندتر از گذشته خواهد بود؛ که تقاضا برای انرژی در کشورهای در حال توسعه، سریعتر از کشورهای صنعتی خواهد بود؛ و اینکه در آغاز قرن آینده، رشد تقاضا برای انرژی در کشورهای صنعتی، کندتر هم خواهد شد. از جهت تأمین انرژی، این مطالعات پیش‌بینی می‌کنند که اتکا به نفت، جای خود را به اتکا به اشکال فراوانتر انرژی - ذغال سنگ و نیروی اتمی - خواهد داد.

اگرچه تمام این مطالعات، رشد انرژی در آینده را کندتر از رشد آن در گذشته پیش‌بینی می‌کنند، با وجود این، اساساً مبتنی بر تأمین می‌باشند: آنها می‌گویند راه حل مشکل انرژی، تولید حتی بیشتر انرژی است. به دلیل اینکه تقاضای جهانی برای انرژی تا حالا هم خیلی بالا بوده است، حتی رشد کندتر پیش‌بینی شده در این مطالعات، حاکی از تلاش فوق‌العاده عظیم برای تولید می‌باشد.

با توجه به شش برابر شدن قیمت نفت از سال ۱۹۷۲ و افزایش چشمگیر در بهای سایر انواع انرژی، اصلاح کارایی انرژی باید در استراتژی جهانی نقش کلیدی داشته باشد. در حقیقت هر سه مطالعه جهانی انرژی که در اینجا مورد ملاحظه قرار گرفت مدعی هستند که تأکید را بر روی کارایی انرژی می‌گذارند. اما این مطالعات اصلاً فرصتهای واقعی برای بهبود کارایی انرژی را مدنظر قرار نمی‌دهند.

علاوه بر برآورد بیش از حد رشد تقاضا برای انرژی، تأکید بیش از حد بر جنبه‌های تأمین در مسئله انرژی و قصور در استفاده از امکانات برای بهبود کارایی انرژی به‌هنگام مصرف نهایی، نواقص جدی‌تری در این هر سه مطالعه وجود دارد. با تصمیم به اقدام برای حل مشکل انرژی با تولید انرژی بیشتر، این مطالعات از ملاحظه روابط میان مسئله انرژی و سایر مسایل عمده جهانی قاصرند. در حقیقت این مطالعات، آینده‌ای را تصویر می‌کنند که اگرچه مشکل انرژی آن حل شده، اما مشکلات عمده جهانی لاینحل باقی مانده است.

نتیجه ناگزیر این است که حتی اگر استراتژیهای متعارف جهانی انرژی بتوانند سیستمی برای تولید با دوام انرژی ارائه دهند، جهانی که این انرژی بخشی از آن است، دوامی نخواهد آورد. بنابراین برای یک استراتژی انرژی، تنها این کافی نیست که راه‌حلی برای مشکل انرژی بیابد؛ این استراتژی باید تسهیلاتی برای حل سایر مسایل جهانی فراهم آورده یا اینکه حداقل آنها را وخیمتر نسازد.

تحلیل این شرط جدید بر یک استراتژی انرژی، حاکی از نیاز به نگرشی کاملاً متفاوت و خیلی وسیعتر به تحلیلهای انرژی می باشد. از این نگرش وسیعتر، بسیاری از راه‌حلهای فنی کامل برای مشکل انرژی ظاهراً باید کنار گذاشته شود؛ زیرا آنها یک یا چندین مسأله جهانی دیگر را وخیمتر می سازند. اهداف، سیاستها و استراتژی‌های دیگر انرژی مورد نیاز است.

## اهداف بنیادی استراتژی‌های انرژی

### استراتژی‌های انرژی به عنوان ابزار توسعه در جهان سوم

هدف نهایی اقتناع نیازهای اساسی انسان، ناشی از چهار مشکل جهانی است: فقر گسترده در کشورهای درحال توسعه؛ تخریب زیست محیطی از طریق جنگل زدایی، فرسایش خاک و بیابان زایی؛ سوء تغذیه؛ و رشد جمعیت. تجربه سی سال گذشته به وضوح نشان می دهد که رشد نباید با توسعه برابر گردد. محتوی و ساختار رشد و توزیع منابع آن، بسیار مهمتر از صرف وسعت رشد می باشد. هرگاه فقط برگزیدگان از فرآیند رشد بهره مند گردند، بازده مادی آن فرآیند (مثل غذاهای بسته بندی و فراورده شده، پارچه گران قیمت، خانه های مجلل، دانشگاهها و اتومبیلهای شخصی) را نمی توان به رشد برای توده ها تعمیم داد (غذا و پارچه ارزان، خانه ارزان قیمت، مراقبتهای بهداشتی همگانی، آموزش و پرورش، و حمل و نقل). اگر منابع موجود که محدود می باشند، در جهت برآورده ساختن مجموعه مشخصی از نیازهای اساسی انسان به کار گرفته شوند، توسعه خیلی بیشتر از اینها به پیش رانده می شود.

این روش بر این اساس که با رشد اقتصادی تعارض داشته و حتی آن را متوقف می سازد، مورد انتقاد قرار گرفته است. اما مطالعات چنگانه در بین کشورها، هماهنگی مهمی را میان رشد اقتصادی و متغیرهای نیازهای اساسی نشان می دهد. به طور کلی کشورهایی که به طور موفقیت آمیز هدف برطرف ساختن نیازهای اساسی انسانی را مدنظر داشته اند، از رشد اقتصادی بیش از معدل که به معنای افزایش رشد در اثر ارضای نیازهای اساسی است، برخوردار بوده اند. اصلاح تغذیه، بهداشت، آموزش و پرورش و امثال اینها، قابلیت تولید کارگرانی را که در غیر این صورت بیمار، مبتلا به سوء تغذیه و بیسواد می بودند، بالا برده که خود افزایش دهنده تولید خواهد بود.

بنابراین اگر اقتناع نیازهای اساسی انسان، هدف فوری و مستقیم توسعه باشد، در این صورت فراهم آوردن انرژی برای نیل به این هدف، باید در استراتژی‌های انرژی از اولویت بالایی برخوردار باشد. اما اگر نیازهای اساسی هم ارضا شوند، زندگی رنگی نخواهد داشت؛ مگر آنکه کار دارای معنا بوده و مردم نقشی در سرنوشت خود داشته باشند. بنابراین مفهوم توسعه باید شامل راهی که از آن طریق نیازهای

اساسی برآورده می‌شوند و مشارکت اجتماعی در اتخاذ تصمیم را مورد تأکید قرار می‌دهند، باشد؛ به نحوی که مردم بتوانند به تلاشها، ظرفیتها، نیروها و قضاوت خود، ایمان داشته باشند.

تأکید بر اتکای به خود، از لحاظ انرژی تضمینات مهمی دارد. بهتر است که مردم منابع انرژی و ابزار مصرف نهایی‌ای داشته باشند که خود بتوانند آنها را به کار انداخته و نگهداری نمایند، تا اینکه به امید سیستم‌های پیچیده و ظریف بشینند. اما این ارجحیت نباید باعث نادیده انگاشتن سایر ملاحظات تا حد ضرورت فاصله گرفتن از سیستم‌های بزرگ گردد. در اینجا بیشتر به نفع منابع بومی انرژی استدلال می‌شود تا تقویت اتکای به خود.

تضمینات زیست محیطی استراتژی‌های انرژی هم از اهمیت قاطع برخوردار هستند. از آنجا که توسعه باید در بلندمدت بادوام باشد، فرآیند ارضای نیازهای اساسی نباید به جامعه‌ای منجر گردد که منابع و محیط زیست خود را نابود می‌سازد. اتکا به امحای سریع منابع آلوده‌کننده و تمام‌شدنی باید تقلیل یابد؛ باید به منابع نوزاد، توجه سریع و جدی مبذول داشت.

آشکار است که برای به حداقل رساندن - اگر نه اجتناب از - آن دسته از منابع انرژی که تهدید بالقوه‌ای برای صلح به شمار می‌روند - نفت وارداتی و تولید برق با نیروی هسته‌ای - باید تلاش نمود. اتخاذ چنین دیدگاهی در قبال توسعه، برابر است با کنار گذاشتن این گمان که می‌توان بدون موشکافی در مصارف نهایی و چگونگی بهره‌برداری جامعه از انرژی، با افزایش تأمین آن، به اهداف توسعه دست یافت. اگر قرار بر این است که انرژی، توسعه را تسهیل سازد، باید به صورت ابزاری برای مرتفع ساختن نیازهای اساسی و اتکا به خود و هماهنگی زیست محیطی تبدیل شود. بدین ترتیب، توسعه باید هدف استراتژی‌های انرژی باشد.

## جوامع صنعتی از لحاظ استراتژیکی امن، از لحاظ زیست محیطی سالم، و از لحاظ اقتصادی باثبات

جوامع صنعتی از سوی صناعی که انرژی فراوان مصرف می‌نمایند، به سوی صناعی که انرژی کم مصرف می‌کنند، حرکت کرده‌اند. اکثر کاهشها در هزینه‌های انرژی، با تغییر از فراوردن اساسی ماده به صنایع تمام‌کننده همراه با افزایش اتوماسیون مرتبط بوده است. تغییرات ساختاری و اتوماسیون، فرصتهای اشتغال را در صنایع قدیمی فرآوردن مواد کاهش داده و بخش خدماتی رو به رشدی خلق نموده است. اما آموزش مجدد و تغییر محل کارگران نیمه‌ماهر نمی‌تواند به سهولت با تغییرات در ساختار صنایع همگام گردد. بنابراین با بیکاری‌ای مواجه هستیم (در حدود ده درصد) که اساساً در محلهایی که مرکز صنایع قدیمی بوده‌اند، متمرکز شده و به تنگ‌دستی، گرسنگی، جنایت و مشقات اقتصادی منجر می‌گردد. ایالات متحده هم اکنون برای انرژی، دو برابر آنچه را که پیش از بحرانهای قیمت نفت می‌پرداخت،

می‌پردازد. تکنولوژی‌هایی که نسبت به قیمت انرژی حساسیت دارند، از رونق می‌افتند. داراییهای عظیم صنعتی ناگهان به دیونی تبدیل گشته‌اند که باید پرداخت گردند؛ باوجوداین نمی‌توان این تأسیسات را یک‌شبه برچید. این مشکل به دلیل عدم ثبات قیمت نفت که برنامه‌ریزی را به‌غایت دشوار می‌سازد، دو چندان شده است. تمام اینها بر روی هم، اهمیت ثبات اقتصادی را برای کشورهای توسعه‌یافته افزایش داده است.

### جهان بادوام - هدف استراتژی‌های جهانی انرژی

به‌منظور سهولت عرضه، بحث ما تا اینجا به‌طور جداگانه به کشورهای توسعه‌یافته و توسعه‌یافته پرداخته است. استراتژی‌های انرژی در کشورهای توسعه‌یافته باید در جهت ارضای حواجی، اتکا به خود، سلامت محیط زیست و منافع صلح جهان حرکت نماید؛ این حرکت در کشورهای صنعتی باید در جهت ثبات اقتصادی، سلامت زیست‌محیطی و امنیت استراتژیکی باشد. البته این به آن معنا نیست که این اهداف مستقل هستند. در حقیقت روابط متقابل شمال - جنوب، بستگی متقابل این دو هدف را نشان می‌دهد. علاوه بر این می‌توان این دو هدف را به‌صورت هدف واحد جهانی یک دنیای بادوام درآورد. مفهوم دنیای بادوام، ضرورتاً به معنای نگرانی برای تمام مشکلات عمده که ثبات جهان را تهدید می‌نماید، می‌باشد. از دیدگاه اهدافی که فوقاً تشریح شد، می‌توان استراتژی انرژی را از لحاظ برابری، کارایی اقتصادی، منافع، اتکا به خود و صلح مورد قضاوت قرار داد. براساس این معیارها، موفقیت‌های عظیمی در زمینه انرژی وجود داشته است.

### جدا ساختن مصرف انرژی از رشد تولید ناخالص داخلی

اهمیت برآورد تقاضا برای انرژی در آینده، با افزایش زمانهای سبقت برای احداث تأسیسات بزرگ تولید انرژی و طولانی ساختن مقیاس زمانی برای برنامه‌ریزی سرمایه‌گذاری در امر تأمین انرژی افزایش یافته است. بعد از اولین بحران در قیمت نفت، آژانس‌های دولتی از قبیل وزارت انرژی ایالات متحده و آژانس بین‌المللی انرژی متعلق به سازمان توسعه و همکاری اقتصادی - که دارای مسئولیت‌های وسیع در امر برنامه‌ریزی برای انرژی می‌باشند - با استفاده از مدل‌های پیچیده، اقدام به پیش‌بینی در امر انرژی نمودند. مع ذلک این مدل‌ها هنوز هم استنتاجاتی از مجموع روندهای مربوط به همبستگی مصرف انرژی، تولید ناخالص داخلی، و قیمت‌های انرژی می‌باشند.

مادامکه آینده با گذشته تفاوت دارد، این پیش‌بینی‌ها جایی برای خشنودی باقی می‌گذارند. پیش‌بینی‌های رسمی، دایماً مورد تجدیدنظر قرار گرفته و مقدار آنها کاهش می‌یابد؛ زیرا تقاضا برای انرژی، کندتر از آنچه

که پیش‌بینی می‌شد، رشد می‌یابد. آخرین پیش‌بینیها، سطح تقاضا برای انرژی در سال ۲۰۰۰ را تقریباً نصف سطوحی که در دهه ۱۹۷۰ پیش‌بینی شده بود، اعلام می‌نماید. علاوه بر این به نظر نمی‌رسد که پیش‌بینی تقاضا برای برق در آینده، تا کنون تثبیت گشته باشد. بین سالهای ۱۹۷۴ و ۱۹۸۳، پیش‌بینی مجله الکتریکال ورلد (نشریه‌ای در زمینه مصرف برق) برای ظرفیت تولید انرژی لازم تا سال ۱۹۹۵ در ایالات متحده به‌طور متوسط ۵۶ گیگاوات در سال پایین رفت. نکته مهم این است که در الگوی مصرف حقیقی انرژی در کشورهای صنعتی، تغییراتی اساسی در حال رخ دادن است. قبل از دهه ۱۹۷۰، تقاضا برای انرژی، دو برابر سریعتر از مجموع مصرف انرژی و اقتصاد اکثر کشورها رشد یافت. به نظر می‌رسید که این رشد سریع، تا قرن بیست و یکم ادامه یابد. برنامه‌ریزان انرژی اکنون دریافته‌اند که در آینده، انرژی آن قدر ارزان نخواهد بود که استفاده از کنتور را هم منتفی سازد و این رویایی بیش نبوده و باعث کاهش شدید پیش‌بینی تقاضا برای انرژی در آینده شده است. مثلاً جدیدترین پیش‌بینی وزارت انرژی ایالات متحده در مورد ظرفیت تولید انرژی در سال ۲۰۰۰، فقط ۱۳۰ گیگاوات یا تقریباً یک‌دهم سطحی است که در سال ۱۹۷۴ توسط کمیسیون انرژی اتمی ایالات متحده پیش‌بینی شده بود.

در زمینه نفت، قبل از بحرانهای دهه ۱۹۷۰، کشورهای صنعتی به‌طور فزاینده به واردات متکی شده بودند. در سال ۱۹۵۰، در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، نفت ۲۹ درصد مجموع مصرف انرژی را تشکیل می‌داد؛ که ۲۹ درصد آن - یعنی روزانه ۲ میلیون بشکه - وارد می‌شد. تا سال ۱۹۷۳، وضعیت شدیداً تغییر کرده بود: نفت تا ۵۳ درصد مجموع مصرف انرژی بالا رفته بود؛ که ۶۷ درصد آن - یعنی ۲۶ میلیون بشکه در روز - وارد می‌گردید.

افزایش بهای نفت در دهه ۱۹۷۰، از افزایش رشد تقاضا برای آن در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی جلوگیری نمود. بین سالهای ۱۹۷۳ و ۱۹۸۲، تقاضا برای انرژی سالانه ۰/۳ درصد سقوط کرد؛ در حالی که تولید ناخالص داخلی، سالانه ۲/۱ درصد افزایش یافت. بین سالهای ۱۹۷۹ و ۱۹۸۲، کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی، مصرف نفت را تا یک‌ششم و واردات آن را تقریباً روزانه به میزان ده میلیون بشکه کاهش دادند (بیش از مجموع مصرف کشورهای در حال توسعه واردکننده نفت).

تغییراتی که در الگوی مصرف انرژی در کشورهای صنعتی رخ داده است، بعضاً به دلیل تغییراتی است که توسط اصلاحات فنی در کارایی در فشرده‌گی انرژی (ژول در هر دلار) ایجاد شده و بعضاً به دلیل تغییرات ساختاری در اقتصاد می‌باشد که فعالیتهای مصرف‌کننده انرژی در تولید ناخالص داخلی را تحت تأثیر قرار داده است. این تغییرات ساختاری، با تغییرات مخلوط محصولات در اقتصاد (یعنی ترکیب کالاها و خدمات) مطابقت دارد. اخیراً کشورهای صنعتی، شواهد فراوانی دال بر تغییرات فنی و

ساختاری از خود بروز داده‌اند.

موفقیت کشورهای صنعتی در زمینه جدا ساختن مصرف انرژی از تولید ناخالص داخلی نشان می‌دهد که به پیش‌بینیهای تقاضا برای انرژی براساس همبستگی انرژی - تقاضا باید با دیده تردید نگریسته شود. به علاوه، این جداسازی، مستلزم تغییر از سوی گرایش به تأمین انرژی در استراتژیهای انرژی به سوی تمرکز بر روی تقاضا، مصارف نهایی، ادوات انرژی، و بالاتر از همه تمرکز بر روی خدماتی است که انرژی ارائه می‌نماید. در نهایت، این مسأله نشان می‌دهد که بدون رشد قابل توجه در مصرف انرژی، می‌توان به بهبود کیفیت زندگی در کشورهای درحال توسعه نایل گشت.

### بهبود کارایی تکنولوژیهای مصرف نهایی انرژی

یکی دیگر از موفقیت‌های سیستم‌های انرژی عبارت است از توانایی فزاینده در امر ارائه خدمات بهبودیافته عظیم انرژی از نهادهای معین از انرژی. این موفقیت، از تفاوت آشکار میان بهبود کارایی انرژی که در تحقیق آی. آی. اس. آی. پیش‌بینی شده و آنچه که حقیقتاً به مورد اجرا گذاشته شده، معلوم می‌گردد. آی. آی. اس. آی. پیش‌بینی کرد که در بخشهای عمده مصرف‌کننده انرژی از آن زمان تا نیم قرن (در سال ۲۰۳۰)، کارایی انرژی بهتر از امروز نخواهد بود؛ همچنین پیش‌بینی نمود که روندهایی که از سال ۱۹۷۳ برای اصلاح کارایی انرژی پدیدار گشتند، با مانع روبه‌رو خواهند شد. اما در حقیقت، واقعیت خواب و خیالهای آی. آی. اس. آی. را درهم پاشیده است.

مثلاً برای گرم کردن اماکن و آب - که بر روی هم مسؤول ۸۰ تا ۹۰ درصد مصرف نهایی انرژی در مناطق مسکونی امریکای شمالی و اروپا می‌باشند - آی. آی. اس. آی. پیش‌بینی کرد که تا سال ۲۰۰۰، از نظر استاندارد کارایی، خانوارهای امریکای شمالی به استاندارد دست خواهند یافت که قبلاً در سال ۱۹۸۰ در خانه‌هایی که با گاز گرم می‌شدند، به آن نیل گردیده است. روند رو به پایین کنونی در فشرده‌گی انرژی برای ایجاد گرما، احتمالاً ادامه خواهد یافت؛ زیرا مصرف سوخت برای گرم کردن اماکن در ایالات متحده می‌تواند از طریق عایق‌کاری، پنجره‌های بدون درز، کاهش نفوذ هوا و غیره، در خانه‌های موجود با ضریب ۲ یا ۳ و در خانه‌هایی که جدیداً ساخته می‌شوند، با ضریب ۴ یا ۵ کاهش یابد.

در کشورهای درحال توسعه، نیاز عمده انرژی در مصارف خانگی برای طبخ غذا می‌باشد. اگرچه تحلیل‌گران آی. آی. اس. آی. اعلام نمودند که مصرف انرژی غیرتجارتی برای پخت و پز افزایش نخواهد یافت، اما پیش‌بینی کردند که کارایی استفاده از این منبع، از معدل ۷/۵ درصد در سال ۱۹۷۵ به تقریباً ۱۳ درصد در سال ۲۰۳۰ افزایش خواهد یافت. در حقیقت اجاق‌های هیزم‌سوز اصلاح‌شده که قبلاً مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، هم‌اکنون ۳ تا ۴ برابر کاراتر از چیزی می‌باشند که آی. آی. اس.

ای. برای ۵۰ سال دیگر پیش‌بینی نموده است.

در بخش حمل و نقل، آی. آی. اس. ای. افزایش تقاضایی برابر با ۳۲ تا ۶۱ میلیون بشکه نفت در روز را که ۵۰ تا ۱۰۰ درصد مجموع مصرف جهانی نفت در روز در سال ۱۹۸۰ می‌باشد - پیش‌بینی کرد. با این کار، تحلیل‌گران آی. آی. اس. ای. اصلاح کارایی انرژی را بیشتر برای اتومبیل ملحوظ نظر داشتند که امروزه مسؤول بیش از ۴۰ درصد مصرف جهانی انرژی برای حمل و نقل می‌باشد. انتظار می‌رود که کارایی مصرف سوخت خودروها، از ۱۷ مایل با هر گالن بنزین در سال ۱۹۷۵، به ۳۰ مایل با هر گالن تا سال ۲۰۳۰ افزایش یابد.

در مقام مقایسه، تلاشهای کشور برزیل برای روی آوردن به سوختهای الکلی - که از بیوماس برای مصرف در اتومبیلها تهیه می‌شود - با بهبود قابل توجهی در صرفه‌جویی در سوختهای خودروها همراه بوده است. انتظار می‌رود که اتومبیلهای الکلی که در سال ۱۹۸۵ در برزیل تولید خواهند شد، به میانگینی معادل (براساس ارزش حرارتی سوخت) ۳۱ مایل با هر گالن بنزین دست یابند. بنابراین در کشور برزیل، اتومبیلهای الکلی از قبل به اهداف اقتصادی سوخت که تحلیل‌گران آی. آی. اس. ای. برای کشورهای صنعتی - آن هم در سال ۲۰۳۰ پیش‌بینی می‌کردند - دست یافته‌اند. علاوه بر این، عملکرد خودروها در زمینه مصرف انرژی، می‌تواند به اصلاحات وسیعتری دست یابد: به بیش از ۶۰ مایل با هر گالن بنزین و احتمالاً ۹۰ مایل.

در تحلیل آی. آی. اس. ای. صنعت مسؤول بیش از نصف افزایش تقاضا برای انرژی در سطح جهان در دوره ۱۹۷۵ تا ۲۰۳۰ می‌باشد. تحلیل‌گران آی. آی. اس. ای. انتظار داشتند که در دوره ۱۹۷۵ تا ۲۰۳۰، تقاضای صنعتی برای انرژی در مناطق مختلف در حال توسعه، ۶ تا ۱۷ بار و در مناطق صنعتی، ۱/۷ تا ۳/۵ بار افزایش یابد. اما فی‌الواقع، بین سالهای ۱۹۷۳ و ۱۹۸۱، یک کاهش شش درصدی در مصرف اولیه انرژی توسط صنعت در کشورهای عضو سازمان توسعه و همکاری اقتصادی رخ داد؛ در حالی که تولید ناخالص داخلی این کشورها در همین دوره ۲۰ درصد افزایش یافت. نقص تحلیل آی. آی. اس. ای. این است که مجموعه وسیعی از امکانات فنی برای بهبود کارایی انرژی را نادیده می‌گیرد.

به کمک تدابیر ساده‌ای از قبیل اجرای اندازه‌گیری مستقیم در بخشهای عمده مصرف‌کننده صنعتی انرژی، تحمیل هزینه‌های انرژی به بخشهای تولید و نه عموم، استفاده از ادوات پیچیده بازرسی و نگهداری نظیر تقطیع‌کنندگان مادون قرمز، ایجاد برنامه‌های آموزشی برای اشاعه تکنیک‌های حفاظت انرژی به منظور کار با ادواتی که عمدتاً انرژی مصرف می‌کنند، و استفاده از سیستم‌های کنترل خودکار برای این‌گونه ادوات، می‌توان کارهای زیادی انجام داد.

از آنجا که احتمال می‌رود فرآیندهای جدید در صورت اصلاح چند عامل تولید، جای فرآیندهای موجود را بگیرند، تقاضا برای انرژی حتی در دوره‌های کاهش بهای انرژی از طریق ابداعات تکنولوژیکی کاهش یافته است. بدین ترتیب ابداع فرآیندهای جدید، کارایی انرژی را بیش از تجهیز فرآیندهای موجود با ابزار حفاظت انرژی افزایش می‌دهد.

امکانات فراوانی برای ارائه محصولات جدید - که همین وظایف را به‌طور مؤثرتر و با مصرف انرژی کمتر از طریق تسهیل استفاده مجدد از مواد، تولید محصولاتی که عمر بیشتری دارند، جانشین ساختن مواد، و کاهش وزن محصولات انجام می‌دهند - وجود دارد.

وبالاخره، امکاناتی برای ارائه تکنولوژی‌های جدید تبدیل و حفاظت انرژی که به‌طور نمونه صرفه‌جویی‌هایی در حدود ۲۰ تا ۵۰ درصد به‌بار می‌آورند، وجود دارد. اگرچه این‌گونه صرفه‌جویی‌های نسبی ممکن است چندان قابل توجه نباشد، اما مجموع صرفه‌جویی‌ها مهم خواهد بود. این‌گونه امکانات عبارتند از: استفاده بیشتر از عایق‌کاری در کوره‌ها، منعکس‌کننده‌های اشعه، ادوات احیای حرارت، حرارت دادن فلزات به‌طریق القایی، حرارت دادن به‌طریق مایکروویو، و سیستم‌های بهتر رانش مکانیکی. اما شاید مهمترین امکان، کوژناسیون باشد (یعنی تولید همزمان برق و حرارت در تأسیسات کوچک).

### مثال برزیل

برزیل مانند بسیاری دیگر از کشورهای درحال توسعه، از سوخته‌های سنتی بیوماس روی گردانده و به کشوری با اقتصاد وابسته به نفت تبدیل گشته است. به دلیل فقدان نفت کافی در داخل کشور، هزینه واردات نفت برزیل، علی‌رغم صادرات فراوان این کشور، به موازات افزایش قیمت نفت بالا رفت. به موازات ادامه استقراض از خارج، دیون خارجی از مرز ۵۰ میلیارد دلار گذشت و این امر همراه با بهره سنگین باز پرداخت وام، کشور را به‌سوی پرتگاه ورشکستگی سوق داد.

وخامت این وضعیت، برزیل را مجبور ساخت تا مصرف مشتقات نفت را به کمک یک استراتژی دوله که شامل افزایش قیمت‌ها و تولید مقادیر عظیم سوخت جانشین (اتانول) از منابع بیوماس (نیسکر) بوده، کاهش دهد و بدینوسیله یک سوخت نوزای بومی را جانشین یک سوخت فسیلی وارداتی نماید.

حتی قبل از اهمیت یافتن تولید اتانول، بین سالهای ۱۹۷۵ و ۱۹۷۹ افزایش بهای نفت نقش مهمی در کاهش مصرف بنزین ایفا کرد. اما سیاست تصحیح قیمت‌ها، موفقیت محدودی داشته است. حتی اگر مصرف نسبی مشتقات نفت را بتوان کاهش داد، سیاست‌های قیمت‌گذاری نمی‌تواند به خودی خود مجموع مصرف فراورده‌های نفتی را در کشور سریعاً رو به توسعه‌ای مانند برزیل کاهش دهد. در حقیقت بین سالهای ۱۹۷۵ و ۱۹۸۰، مصرف نفت در مجموع کاهش نیافت؛ فقط ترکیب یک سوخت داخلی



با موجودیت فزاینده - یعنی اتانول - به جای یکی از مشتقات نفت - یعنی بنزین - همراه با تغییر بازده پالایشگاهها بود که به این کاهش در واردات نفت منجر گردید.

اگرچه انرژی اتانول تنها در حدود ۶۰ درصد انرژی بنزین می باشد، هنگامی که اتومبیلهای برزیلی برای مصرف اتانول هیدراته (۹۱ تا ۹۳ درصد اتانول و آب) تغییر یابند مسافت طی شده با هر لیتر سوخت، تنها ۲۵ درصد کاهش می یابد. به علاوه، به دلیل اینکه اتانول به بهایی معادل ۶۵ درصد بهای بنزین فروخته می شود، روی آوردن به اتانول برای مصرف کننده، ۲۰ درصد سود خالص در بر خواهد داشت.

در سال ۱۹۷۵، برزیل ۹۰۳ میلیون لیتر اتانول عمدتاً برای مصارف صنعتی از نیشکر تولید نمود. اما به دلیل پرداخت سوبسید از سوی دولت، این برنامه سرعت گرفت و تمام بنزین مصرفی کشور سریعاً به (بنزینول برزیلی) - که مخلوطی از ۲۰ درصد اتانول و ۸۰ درصد بنزین بود - تبدیل گردید. در سال ۱۹۷۹، جنگ عراق و ایران، ارسال نفت از خاورمیانه را به خطر انداخت و تولیدکنندگان خودرو که توسط دولت تشجیع می شدند، گامی متهورانه در جهت ساخت اتومبیل هایی با موتورهای جدید که اتانول خالص مصرف می کردند، برداشتند.

در سال ۱۹۸۱، تولید اتانول برزیل به ۴/۰۸ میلیارد لیتر رسید که ۱/۸۸ میلیارد لیتر از این مقدار، به صورت اتانول هیدراته در بیش از ۳۰۰۰۰۰ اتومبیل از مجموع ۸ میلیون اتومبیل موجود مصرف گردید. بقیه اتومبیلها ۲/۲ میلیارد لیتر اتانول بدون آب را به صورت مخلوط با بنزین به نسبت ده تا بیست درصد اتانول و بقیه بنزین مصرف نمودند.

هزینه تولید اتانول از نیشکر، تقریباً ۵۸ دلار برای یک بشکه بنزین با توجه به ارزشهای حرارتی و کارایی بالاتر اتانول در موتورها می باشد. در کشور برزیل، هزینه تولید هر بشکه بنزین از نفت خام (از قرار هر بشکه ۳۵ دلار)، تقریباً ۵۲ دلار می باشد. به همین دلیل اتانول اگرچه هنوز برای آن سوبسید پرداخت می شود، در حال رسیدن به وضعیت از لحاظ اقتصادی دارای توانایی رقابت می باشد.

اما تأثیر واقعی برنامه اتانول برزیل، عبارت از این است که در سال ۱۹۸۵ ارزش واردات تنها ۴۶ درصد ارزش واردات سال ۱۹۷۹ خواهد بود. به علاوه، برای تولید این الکل، در حدود ۳۰۰۰۰۰ شغل در بخشهای کشاورزی و صنعت در سال ۱۹۸۵ ایجاد شده و در حدود ۱۰۰۰۰۰ شغل فرعی دیگر در بازرگانی، خدمات و دولت ایجاد می گردد.

اولین درسی که ارزش دارد کشورهای در حال توسعه از استراتژی برزیل فراگیرند، عبارت است از اینکه می توان از منابع نوزای بیوماس بومی، سوخت مایع برای حمل و نقل تولید کرد که این امر، به کاهش واردات نفت منجر می گردد. درس دوم عبارت از این است که یک کشور در حال توسعه می تواند با تلاش

خود، در مدتی کوتاه صنعتی عمده به عنوان پایه استراتژی مدرن منابع نوزا برای فاصله گرفتن از نفت بنیاد نهد.

## استراتژی‌های انرژی

اگر مقایسه‌ای با یک سیستم اکولوژیکی که در آن هر یک از گونه‌ها آشیانه خود را دارد، به عمل آوریم، درمی‌یابیم که در یک سیستم انرژی نیز هر منبع نوزای انرژی محتملاً بهترین آشیانه خود را خواهد یافت. آن دسته از استراتژی‌های انرژی که اهداف زیست‌محیطی و منافع بلندمدت را هم شامل می‌شوند، باید ضرورتاً بر منابع نوزای انرژی تأکید ورزیده و آشیانه آنها را مشخص نمایند.

معمولاً به مسایل عرضه و تقاضای انرژی، به‌طور جداگانه پرداخته می‌شود و از روابط مهم میان فعالیت‌های مصرف‌کننده انرژی غفلت می‌گردد. باوجوداین، تحلیل‌گران با توسل به درک مفصل مصارف نهایی انرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی، اغلب می‌توانند فرصت‌های سینرجیسم [همکاری میان دو یا چند چیز که بازده ترکیب آنها از مجموع بازده‌های مجزای آنها بیشتر است] را مشخص نمایند. مثلاً کوئزاسیون می‌تواند به‌طور همزمان نیازهای مصرف‌کننده به حرارت و برق را برطرف کرده و اساسی محکمتر از روش فعلی برخورد با این مسایل برای برنامه‌ریزی در امر مصرف برق فراهم آورد.

فایده روش مبتنی بر مصرف نهایی در تحلیل انرژی این است که به تولید و تأمین انرژی نیز امتداد می‌یابد. هدف عبارت است از مشخص نمودن راه‌های اقتصادی خدمات ویژه انرژی به کمک نهاده‌های کمتر و مؤثرتر؛ زیرا معمولاً صرفه‌جویی در امر انرژی، ارزانتر از تولید آن است. این صرفه‌جویی‌های بالقوه در اکثر استراتژی‌های متعارف انرژی که بر تأمین انرژی تمرکز می‌نمایند، نادیده انگاشته می‌شود.

- پایین آوردن تقاضای انرژی، گزینه‌های تأمین انرژی را وسیعتر می‌نمایند. بسیاری از منابع انرژی که نمی‌توانند تقاضاهای بزرگ را برآورده سازند، می‌توانند تقاضاهایی را که از طریق سینرجیسم و افزایش کارایی تقلیل یافته‌اند، برآورده نمایند. علی‌الخصوص انرژی مستقیم خورشید، باد، بیوماس و سایر منابع نوزای انرژی هنگامی که تقاضا بزرگ می‌باشد، تاب رقابت با سوخت‌های فسیلی را ندارند؛ اما هنگامی که اهداف کوچک می‌شوند، این منابع توان رقابت خواهند داشت. علاوه بر این، هرچه تعداد منابع انرژی دارای توان رقابت بیشتر باشد، دوری جستن از منابعی که مسایل جهان را افزون می‌سازند، آسان‌تر خواهد بود.

## ابزار خط‌مشی ملی

بسیاری از تحلیل‌گران بر این باورند که بازارهای آزاد، به‌کارترین نحوه تخصیص منابع انرژی منجر می‌گردند؛ اما سوبسیدهای مستقیم و غیرمستقیم به مصرف‌کنندگان، تأمین‌کنندگان و منابع معین انرژی، به این معنا است که قیمتهایی که مصرف‌کنندگان می‌بینند، منعکس‌کننده هزینه‌های تأمین انرژی اضافی نیست. همچنین تصمیمات سرمایه‌گذاری در امر انرژی توسط مصرف‌کننده، براساس ملاحظات کوتاه‌مدت اتخاذ می‌گردد. در حقیقت فقدان بصیرت درباره امکانات ایجاد اصلاحات در کارایی انرژی و درباره ملاحظات بلندمدت‌تر، مانع از اتخاذ تصمیمات معقول بوده است؛ و مصرف‌کنندگان، جداً محتاج اطلاعات پیرامون حفاظت انرژی می‌باشند. به همین دلیل دولتها اغلب به تخصیص اداری تکنولوژی، سرمایه و حاملان انرژی مبادرت می‌ورزند.

بسیاری از دولتها برای تحت تأثیر قراردادن بازار، به سوبسید هم متوسل می‌گردند. بعضی از دولتها از لحاظ سیاست مالیاتی یا سایر سوبسیدهای مستقیم (ضمانت وام و وامهایی با بهره پایین‌تر از نرخ بازار)، نرمش بیشتری در مقابل تولیدکنندگان نفت و گاز، برق، و سایر صنایع تأمین‌کننده انرژی از خود نشان می‌دهند تا در مقابل سایر صنایع. صنایع تأمین انرژی عموماً ابراز می‌دارند که بدون انگیزه‌های مخصوص نمی‌توان استخراج نفت کافی یا ساخت نیروگاهها را تضمین کرد. اما تولید انرژی، تنها راه فراهم آوردن خدمات لازم مرتبط با انرژی نیست. در حقیقت سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی، مقرون به‌صرفه‌تر است. سوبسیدهایی که به تولیدکنندگان انرژی پرداخت می‌شود، بهای آن را پایین‌تر از هزینه‌های تمام‌شده نگاه داشته و باعث می‌گردد سرمایه‌کمتری به‌سوی بخشهایی که در زمینه کارایی انرژی فعالیت می‌نمایند، جریان یابد.

در اکثر کشورهای درحال توسعه، بهای نفت سفید (نفت مردم‌نادر) زیر قیمت جهانی نگاه داشته می‌شود تا فقرا از عهده خرید آن برآیند. اما بهای سوخت دیزل - که نفت سفید جای آن را در کامیونها می‌تواند بگیرد - هم باید پایین نگاه داشته شود؛ بدین ترتیب، کرایه کامیونها به‌قیمت افزایش کرایه قطارها سوبسید گرفته و حمل و نقل با کامیون سریع‌تر گسترش می‌یابد. در نتیجه واردات نفت کشور و همراه با آن نیاز به ارز خارجی برای پرداخت بهای نفت اضافی، افزایش می‌یابد. سوبسید دیگری که گروهی از مصرف‌کنندگان را از پرداخت بهای حقیقی در امان می‌دارد، ساختار نرخ برق می‌باشد که تخفیفهای عمده‌ای به مصرف‌کنندگان عمده از قبیل صنایع اولیه آلومینیوم عرضه می‌دارد. در این مورد هم نارساییهای عمده اقتصادی ممکن است بروز نماید؛ زیرا صناعی که عمدتاً انرژی مصرف می‌نماید، به‌حد افراط تشویق می‌گردند.

مالیاتها و حقوق گمرکی، به ابزارهای مؤثر برای کاهش مصرف انرژی تبدیل شده‌اند. اما مصرف

عوایدی که از این طریق نصیب دولت می‌گردد، مشکلی را به پیش می‌نهد. اگر این عواید به خزانه دولت واریز شده، به صورت عمومی مصرف گردد، در این صورت نابرابریهایی که به بار خواهد آورد، مورد غفلت قرار می‌گیرد و فقرا باید افزایش قیمت‌ها را به طور نامتناسب با وضع خودشان تحمل نمایند. اما در صورتی که تخفیف به مصرف‌کنندگان از طرقی که مستقیماً با مصرف مرتبط نیست، داده شود، می‌توان از این مشکل پرهیز نمود. مثلاً عواید را می‌توان برای تأمین اعتبار سرمایه‌گذاری برای اصلاح قابلیت تولید انرژی با حفظ اولویت برای فقرا و صنایعی که عمده‌تأ انرژی مصرف می‌کنند، هزینه کرد.

تنظیم عملکرد، بویژه برای برنامه‌ریزان انرژی جالب می‌باشد؛ زیرا به نظر می‌رسد که عدم اطمینان به مصرف آتی را کاهش دهد. در این زمینه، سیاستهای تنظیمی موفقی وجود داشته است؛ از قبیل قانون سال ۱۹۷۵ ایالات متحده که تولیدکنندگان خودرو را ملزم می‌ساخت که میانگین صرفه‌جویی سوخت در اتومبیل‌های تولیدی خود را تا سال ۱۹۸۵ دو برابر نمایند. اما در عمل، مقررات را تنها به مجموعه محدودی از فعالیتهای مصرف‌کننده انرژی می‌توان اعمال نمود و این‌گونه مقررات، محرکهای ضعیفی برای ارتقای ابداعات تکنولوژیکی می‌باشد. به‌طور کلی مقررات در مورد آن دسته از فعالیتهای مصرف‌کننده انرژی مفید خواهد بود که با یک شاخص عملکرد انرژی که به‌سادگی قابل اندازه‌گیری، به‌سهولت قابل درک و به‌طور وسیع قابل اعمال باشد، مشخص گردند؛ همچنین در مورد مشکلاتی که راه‌حل دیگری برای آنها متصور نیست، هم مفید می‌باشد.

یکی از این‌گونه مشکلات، مشکل موجر و مستأجر می‌باشد. به‌دلیل اینکه هیچ‌یک از طرفین انگیزه کافی برای سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی را ندارند، ممکن است به استانداردهای تجویزی برای ارتقای استراتژی‌های انرژی مقرون به‌صرفه برای اماکن استیجاری نیاز باشد.

ابزار تنظیمی دیگر عبارت است از تعدیل منشورهای آن دسته از تأمین‌کنندگان انرژی که به‌دلیل شرایط روز پدید آمده‌اند و اصولاً منشأ در دوره‌هایی دارند که تأمین انرژی به‌حد وفور بوده است. می‌توان این منشورها را به‌نحوی گسترش داد که تولیدکنندگان را ملزم سازد تا نسبت به تأمین و مصرف، توجه یکسان مبذول دارند و بدین ترتیب مجبور گردند به مصارف نهایی انرژی و حفاظت بپردازند.

برای برآورده ساختن نیازهای اساسی انسان، لازم است در کشورهای در حال توسعه سیاستهای ملموس در پیش گرفته شود. تأمین انرژی باید در جهت مصارف نهایی که با غذا، سرپناه، پوشاک، بهداشت، آموزش و پرورش، حمل و نقل، ارتباطات و غیره مرتبط است، کانالیزه گردد. در میان این مصارف نهایی، باید به پخت و پز، روشنایی، و تأمین آب سالم و کافی برای مصارف خانگی، توجه بیشتری مبذول گردد. سیاستهای ویژه‌ای در جهت فراهم‌آوردن خدمات انرژی برای فقرا، زنان و سایر گروههای فاقد امتیاز باید به اجرا درآید.

معمولاً دلیل اصلی برای پایین نگاه داشتن بهای انرژی، مشقت فقرا ذکر گردیده است. اما به جای تکیه بر کنترل نارسای قیمت برای حمایت از فقرا، خیلی بهتر است که یک سیستم قیمت‌گذاری مؤثر را با برنامه‌هایی که هدف آنها بویژه برآورده ساختن نیازهای فقرا است، تلفیق نمود. یکی از طرق حمایت فقرا در مقابل بار سنگین مالیات بر انرژی، عبارت است از شکل دادن به مالیات به نحوی که برگشت‌پذیر نباشد. مثلاً در مورد مالیات بر بنزین، حتی در ایالات متحده - یعنی جایی که اتومبیل همه جا فراوان است - استرداد عواید این‌گونه مالیات بر یک اساس سرانه به افراد بالغ، به سود خالص برای فقرا خواهد انجامید؛ زیرا آنها خیلی کمتر از آمریکاییان معمولی، به اتومبیل متکی می‌باشند. به همین‌گونه عواید مالیات بر انرژی را می‌توان برای جبران مالیات برگشت‌پذیر موجود - مانند مالیات تأمین اجتماعی - مصرف نمود؛ یا اینکه می‌توان از عواید مالیات بر انرژی، برای کمک به فقرا برای سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی استفاده کرد.

در ایالات متحده، کمک دولت فدرال به فقرا برای پرداخت هزینه سوخت یا گرم کردن منازل در فصل زمستان، ناچیز می‌باشد. ممکن است برنامه‌های نیرومندتری ضرورت یابد. اگرچه مساعدت برای پرداخت هزینه سوخت برای کاهش مشقت در کوتاه‌مدت ضروری است، اما ضرورت مهم‌تر عبارت است از پرداخت سوبسید برای سرمایه‌گذاری به منظور کاهش هزینه سوخت؛ بویژه برای گرم کردن اماکن. سوبسیدهای بزرگی که برای سرمایه‌گذاری، تنها یک بار به فقرا پرداخت می‌شود، از لحاظ اقتصادی مؤثرتر از سوبسیدهای مداوم به سوخت بوده، از جنبه‌های لایابالی‌گری ناشی از ادامه اتکا به برنامه‌های مساعده سوختی جلوگیری می‌نماید.

در اکثر کشورها، برق توسط انحصارها تولید گشته و به قیمت متوسط فروخته می‌شود. برق در آینده نزدیک توسط نیروگاههایی که ذغال‌سنگ مصرف می‌نمایند یا نیروگاههای حرارتی هسته‌ای تولید می‌گردد و هزینه آن از قیمت‌های کنونی برق به مراتب بیشتر خواهد بود. هنگامی که نیروگاههای جدید گران‌قیمت وارد عمل می‌شوند، مصرف‌کنندگان در قبوض برق خود این هزینه‌های بالاتر را مشاهده نخواهند کرد؛ زیرا این هزینه‌ها، متوسط هزینه‌های فعلی و هزینه‌های منابع برق خیلی ارزاتر قدیمی‌تر می‌باشند. بنابراین اگر قیمت‌ها بر مبنای هزینه‌های نهایی تعیین می‌شد، مصرف‌کنندگان، استفاده فوق‌العاده کمتری از برق می‌کردند.

سیاستی که هدف آن نزدیک کردن بهای برق به هزینه نهایی می‌باشد، گامی مهم در جهت ایجاد بازارهایی خواهد بود که بهتر از بازارهای فعلی عمل می‌نمایند. این سیاست، همچنین وظیفه دولت را در پرداختن به نواقص ذاتی بازار، بسیار آسان‌تر خواهد ساخت؛ زیرا دخالت غیرضروری را کاهش می‌دهد. از میان بسیاری از ابزارهای مؤثر برای اصلاح سیاست‌های قیمت‌گذاری انرژی، دو ابزار که شایان تأکید

هستند، عبارتند از: حذف پرداخت سوبسید به تولیدکنندگان انرژی و حرکت در جهت قیمتهایی که با هزینه نهایی در بازارهایی که توسط دولت تنظیم می‌گردد، برابر باشد. این سیاستها را نباید به‌طور مجزا بلکه باید همراه با تدابیر مکمل برای برخورد با مسایلی که سیاستهای اولیه قصد حل نمودن آن را داشتند و نقل و انتقالات و نابرابریهایی که تغییر به‌سوی قیمتهای برابر با هزینه نهایی ممکن است به‌وجود آورد، به مرحله اجرا درآورد.

مثلاً در کشورهای توسعه‌یافته، حذف سوبسید از نفت سفید و سوخت دیزل، به زیان فقرا تمام خواهد شد؛ و این کار را فقط باید همراه با سیاستهایی که سوخت دیگری بجز نفت سفید برای طبخ غذا و روشنایی در اختیار این قشر از مردم می‌گذارد، انجام داد (برق برای روشنایی در روستاها، و اجاقهای هیزمی یا ذغالی و بیوگاز و گاز مایع برای پخت و پز، از آن دسته از منابع انرژی می‌باشند که می‌توانند جای نفت سفید را بگیرند). عواید فراوان حاصل از فروش نفت سفید و سوخت دیزل را می‌توان برای کمک به اجرای این سیاستهای مکمل مورد استفاده قرار داد.

سرمایه‌گذاری در زمینه منابع جدید انرژی، تنها توسط شرکتهای بزرگ انجام می‌گیرد؛ اما تعداد کثیری از مصرف‌کنندگان، در زمینه اصلاح کارایی انرژی در اماکن، حمل و نقل، و صنعت، سرمایه‌گذاری می‌کنند. در ایجاد این‌گونه اصلاحات، عملکرد مصرف‌کننده در صورتی معقول خواهد بود که گزینه‌ای که وی انتخاب می‌نماید، دارای حداقل هزینه چرخه زندگی باشد؛ یعنی هزینه‌ها و منافع، از نرخ بهره‌بازاری مصرف‌کننده کسر شوند.

عملاً آنچه که رخ می‌دهد، بدین‌گونه نیست. نرخهای تنزیل که خود را در خریدهای بالفعل مصرف‌کننده در زمینه گزینه‌های کارایی انرژی نشان می‌دهند، خیلی از نرخهای بهره‌بازار فزونت‌ر هستند؛ این فزونی، گاه به چند صد درصد می‌رسد.

دلایل فراوانی وجود دارد که چرا نرخهای تنزیل مورد استفاده مصرف‌کننده، تا این اندازه بالا می‌باشد. مصرف‌کنندگان اغلب از امکانات صرفه‌جویی در مصرف انرژی و مقرون به‌صرفه‌بودن سرمایه‌گذاری در زمینه کارایی انرژی آگاهی کافی ندارند؛ و اغلب این امکانات، مستلزم تلاش می‌باشند. بسیاری از مصرف‌کنندگان فردی و تجاری انرژی، باید به سرمایه‌گذاری در زمینه کارایی انرژی مبادرت ورزند؛ زیرا سرمایه - بویژه در کشورهای توسعه‌یافته - کمیاب می‌باشد. برای بعضی مصارف مهم در خودروها و اماکن - که تشکیل‌دهنده بخش قابل توجهی از مصرف انرژی اجتماعی می‌باشند - مخارج مربوط به انرژی، چنان کسر کوچکی از مجموع هزینه‌ها می‌باشد که مصرف‌کنندگان نسبت به کارایی انرژی، بی‌تفاوت می‌مانند. کسانی که اصلاح کارایی انرژی را به‌مورد اجرا گذاشته یا در زمینه آن سرمایه‌گذاری می‌کنند - از قبیل ساختمان‌سازان یا ملاکین - اغلب کسانی نیستند که هدف منافع صرفه‌جویی در مصرف انرژی

می‌باشند (یعنی خریدار ساختمان یا مستأجر). علاوه بر این، گروهی که دارای منافع نیرومند می‌باشند، از سرمایه‌گذاری در تکنولوژی‌هایی که جانشینهای نویدبخشی برای انرژی به وجود می‌آورند - مانند کوژن‌اسیون - به انحاء مختلف ممانعت به عمل می‌آورند. اگرچه نویدبخش‌ترین تکنولوژی‌های کوژن‌اسیون آنهایی هستند که خیلی بیش از صنایع، برق تولید می‌کنند، اما صدور برق به شبکه مصرف، در اکثر کشورها توسط سازمانهای آب و برق مورد بی‌مهری قرار گرفته است. و بالاخره عدم اطمینان در مورد قیمتهای انرژی، مانع از تشویق سرمایه‌گذاری بلندمدت در زمینه کارایی انرژی است.

از آنجا که نرخهای تنزیل ضمنی بالا، معلول عوامل متعددی می‌باشد، آنچه که لازم است، عبارت است از هماهنگی میان سیاستهای گوناگونی که موانع را از پیش روی مصرف‌کننده برمی‌دارند و از میان بردن شکاف میان منافع جامعه و افراد در اتخاذ تصمیمات در زمینه انرژی.

در میان تمام این سیاستها، خط‌مشی مهم عبارت است از تسهیل رقابت عادلانه در بازار میان سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود کارایی انرژی و سرمایه‌گذاری در زمینه تأمین انرژی، به وسیله دادن سوبسیدهای هدف‌دار، تنظیم اطلاعات پیرامون عملکرد انرژی، خلق محیطی ثبات‌تر برای قیمت انرژی، تسهیل موجود بودن سرمایه، ارتقای توسعه یک صنعت خدمات انرژی، و اصلاح جریان اطلاعات. استفاده از سوبسید، زمانی بهترین شق می‌باشد که هزینه‌ها به‌وضوح توجیه گشته و راه عملی دیگری باقی نباشد. یک مثال خوب چنین سوبسیدی عبارت است از ارائه تخفیف توسط شرکت برق به آن دسته از مصرف‌کنندگان که وسایل خانگی با کارایی بالا خریداری می‌نمایند. این تخفیف می‌تواند متناسب با مقدار صرفه‌جویی افزایش یابد، مادام‌که این‌گونه تخفیفها عرضه‌گرانتر انرژی را به‌تعویق می‌اندازند، مصرف‌کننده، سازمان برق و سایر افراد ذی‌نفع، همگی نفع خواهند برد. تعداد فزاینده‌ای از شرکتهای برق در ایالات متحده، این‌گونه تخفیفها را ارائه می‌دهند.

مقرراتی که جریان اطلاعات در مورد عملکرد انرژی را بهبود می‌بخشند، در صورت استفاده آسان مصرف‌کننده از این اطلاعات، می‌توانند بسیار مؤثر باشند. در ایالات متحده، برنامه گذاشتن برچسب کارایی وسایل خانگی بر روی آنها - که در سال ۱۹۸۰ به مرحله اجرا درآمد - تولیدکنندگان را ملزم می‌سازد که بر روی یخچالها، فریزرها، آبگرمکنها، ماشینهای ظرفشویی، ماشینهای لباسشویی و دستگاههای تهویه، برچسبهایی قرار دهند که هزینه سالانه استفاده از این وسایل و هزینه انرژی مصرف‌شده توسط وسایل مشابه را نشان می‌دهد. اخیراً نسبت به گذاردن برچسب انرژی بر روی ساختمانهای موجود و ساختمانهای جدید، علاقه وافری ابراز گردیده است. در مورد ساختمانهایی که توسط مالک اشغال می‌شوند، برچسب به‌هنگام فروش و در مورد ساختمانهای استیجاری برچسب به‌هنگام عقد قرارداد اجاره نصب می‌گردد. طرفهای متعدد - از جمله کسانی که قرار است در زمره خریدار یا مستأجر باشند - از این برنامه نفع

می‌برند. فروشنده یا موخر بهتر قادر خواهند بود ارزش سرمایه‌گذاری در زمینه کارایی انرژی را به دست آورند؛ و سازندگان، انگیزه بیشتری برای طراحی ساختمانهایی که از لحاظ انرژی کارایی بهتری دارند، خواهند داشت.

برای ارائه علایم نسبتاً غیرمبهم بهای انرژی به سرمایه‌گذاران، بهتر خواهد بود که تغییرات زیگزاگی بهای نفت که ناشی از نوسانهای طبیعی بازار جهانی نفت می‌باشد، با بهای نفت مصرف‌کننده که به موازات امحای ذخایر، به نرمی و به آهستگی افزایش می‌یابد، جایگزین گردد. این را می‌توان به کمک یک مالیات نفتی یا تعرفه واردات نفت که با شرایط بازار جهانی نفت تغییر می‌یابد و به طور مستقیم یا غیرمستقیم تخفیف را شامل حال مصرف‌کنندگان می‌سازد، انجام داد.

در کشورهایی که آلوده‌کنندگان عمده با دی‌اکسید کربن می‌باشند، سیاستهای ویژه‌ای برای کاهش مصرف سوخت فسیلی و حمایت از توافقات بین‌المللی برای محدود ساختن تجمع دی‌اکسید کربن باید به مرحله اجرا درآید. در کشورهایی که منبع عمده تجمع اسید می‌باشند، سیاستهای دقیق برای کاهش تولید اسید توسط نیروگاههایی که سوخت فسیلی می‌سوزانند، عبارتند از: اجرای استانداردهای الزامی برای تولید اسید، بستن مالیات بر تولید اسید، تشویق نصب سیستم‌های گوگردزایی دود خارج‌شونده از دودکش کارخانه‌ها و تسهیل بهره‌برداری از سایر تکنولوژی‌های احتراق ذغال سنگ از قبیل احتراق مایع و احتراق گاز حاصل از ذغال سنگ.

مسایل مواد زاید و امنیت رآکتورهای هسته‌ای، سیاستهایی را می‌طلبد که از امنیت نیروی هسته‌ای اطمینان حاصل نمایند؛ و مسئله تکثیر سلاحهای هسته‌ای، سیاستهایی را می‌طلبد که مانع از گسترش نیروی هسته‌ای و بازفروری می‌شوند. سیاستی که اساس آن مبتنی بر نیروی هسته‌ای به عنوان آخرین ملجأ باشد، با این اهداف کاملاً هماهنگی خواهد داشت. چنین سیاستی اطمینان خواهد داد که منافع کشورهایی که در یافتن منبعی بجز نیروی هسته‌ای دچار دشواری هستند، ملحوظ نظر قرار داده خواهد شد.

کشورهای توسعه‌یابنده، وابستگی تامی به منابع بیوماس دارند؛ اما با تکنولوژی‌های کاملاً ناکارا از آن بهره‌برداری می‌نمایند. تکنولوژی‌های جدید نویدبخشی برای تبدیل بیوماس وجود دارد که بهبودهای قاطعی را در زمینه کارایی آن عرضه می‌دارند. ارتقای این تکنولوژی‌ها، به ادامه تحقیقات بستگی دارد. آن دسته از سیاستهای انرژی که هم بر عرضه و هم بر تقاضا تأکید می‌ورزند، قابل اجرا نخواهند بود؛ مگر آنکه سوابق متقن و اطلاعات مفصل پیرامون نیازها و مصارف نهایی انرژی و منبع بالقوه بیوماس و سایر منابع انرژی موجود باشد. به همین دلیل دولتها باید این سوابق متقن را فراهم و نگهداری نمایند.

اگرچه می‌توان با تکنولوژی‌های موجود، اصلاحات عمده‌ای در قابلیت تولید انرژی به عمل آورد،



اما اصلاحات بیشتر از طریق تحقیقات مقدور خواهد بود. تکنولوژی کارای مصرف نهایی انرژی، هنوز در ابتدای راه می‌باشد؛ باوجوداین، نسبت به وضعیت تکنولوژی حرارتی تولید برق در آغاز قرن حاضر، خیلی جلوتر است. به‌طور مشابه تکنولوژی انرژی نوزا، بویژه برای تولید سوخت‌های مایع و برق، در مراحل اولیه توسعه خود می‌باشد. به همین دلیل تدوین و اجرای سیاست‌هایی برای حمایت از تحقیقات در بسیاری از زمینه‌ها که بالقوه بازده فراوان دارند، از اهمیت قاطع برخوردار است. ارائه تکنولوژی‌های انرژی کارا ممکن است در کشورهای توسعه‌یافته آسان‌تر باشد؛ زیرا این کشورها، مشکلات کشورهای صنعتی در زمینه برچیدن تکنولوژی‌های انرژی غیرکارا را ندارند.

بعید به نظر می‌رسد آن دسته از استراتژی‌های انرژی که بر روی مصارف نهایی تمرکز می‌نمایند، بتوانند بدون اطلاعات عمیق از اوضاع محلی، اطلاعات وسیع پیرامون عوامل اجتماعی - اقتصادی که با تقاضای مصرف‌کننده برای تکنولوژی‌های مصرف نهایی مرتبط هستند، و تعهد پایدار برای برنامه‌ریزی، اجرا و پیگیری راه‌حلهای انرژی به مرحله اجرا درآیند. باید کشورهای توسعه‌یافته را تشویق کرد تا عمده‌تاً از طریق آموزش نیروی انسانی، توانایی‌های خود را برای تحقیقات مرتبط با انرژی، ارزیابی، تحلیل و برنامه‌ریزی افزایش دهند. اگر قرار بر این است که این توانایی تداوم یابد، در این صورت مؤسسات مرتبط با انرژی در کشورهای توسعه‌یافته باید تقویت گردند.

حفاظت انرژی از چنان اهمیتی برخوردار است که باید با سیاست‌های ویژه به آن پرداخت. برای نشر سریع تکنولوژی‌هایی که در مصرف انرژی صرفه‌جویی می‌نمایند، لازم است که دستورالعمل‌هایی که شامل نرم‌افزار و سخت‌افزار هم می‌باشند - چه برای اصلاح اجاق‌های هیزمی روستاهای کشورهای توسعه‌یافته و چه برای عایق‌کاری منازل در کشورهای صنعتی - فراهم گردد. فراهم آوردن این دستورالعمل‌ها باید جزء مهمی از سیاست‌های حفاظت انرژی باشد. منابع غیرمتمرکز انرژی ممکن است از منابع متمرکز، بویژه در روستاهای پراکنده و دورافتاده کشورهای در حال توسعه، اقتصادی‌تر باشند. ارتقای این منابع غیرمتمرکز ممکن است مستلزم تغییر قوانین جاری که اغلب مانع از فراهم آوردن سایر منابع انرژی توسط شرکت‌های برق بوده و آژانس‌هایی غیر از شرکت‌های برق را از تولید الکتریسیته باز می‌دارند، باشد. به‌طور مشابه حذف موانع قانونی که در اکثر کشورها صدور برق اضافی از سیستم‌های کوژنراسیون به شرکت‌های برق را غیرمجاز می‌شمارد، می‌تواند به تشویق سرمایه‌گذاری در زمینه کوژنراسیون منجر گردد.

### ارتقای صنایع خدمات انرژی

برای یک مصرف‌کننده ساده است که یک حامل انرژی از قبیل نفت یا برق را خریداری نماید. سیستم قابل اعتمادی که برای انجام این‌گونه معاملات وجود دارد، دارای این خصیصه می‌باشد که مقادیری که

مبادله می‌گردد، به‌سهولت قابل اندازه‌گیری بوده، هم عرضه‌کننده و هم خریدار، ارزش کالاهای مورد معامله را به‌خوبی می‌دانند. در مورد سرمایه‌گذاری در زمینه صرفه‌جویی در امر انرژی، وضع بدین منوال نیست. برخلاف خریدهای متعارف انرژی، امکانات را باید تجزیه و تحلیل نمود؛ به‌علاوه، عقد قرارداد و تأمین اعتبار، عملیات پیچیده‌ای برای مصرف‌کننده می‌باشد.

صنایع جدید که خدمات انرژی را به همان طریقی که امروزه شرکت‌های تأمین انرژی، حاملان انرژی را به بازار عرضه می‌دارند، در معرض خرید می‌گذارند، می‌توانند اخذ تصمیم از سوی مصرف‌کننده را به‌مقدار زیاد تسهیل نمایند. شرکت‌های برق و گاز به‌سادگی می‌توانند خدمات و تکنولوژی‌های حفاظت را در معرض فروش بگذارند. بعضی از شرکت‌های پیشگامتر از قبل اقدام به ارائه خدمات حفاظت انرژی از قبیل مشاوره در امر سرمایه‌گذاری در زمینه کارایی انرژی، هماهنگی با مقاطعه‌کاران برای انجام این امور، تأمین اعتبار برای این‌گونه سرمایه‌گذاریها یا وام‌های کم‌بهره یا بدون بهره، دادن تخفیف به مصرف‌کنندگانی که وسایل دارای کارایی انرژی خریداری می‌نمایند، و غیره نموده‌اند. گسترش این‌گونه تلاشها و تبدیل شرکت‌های برق و گاز از عرضه‌کننده برق و سوخت به فروشنده خدمات انرژی، ممکن است مطلوب باشد؛ زیرا شرکت‌های برق و گاز، برخلاف مشتریانشان، به‌واسطه این نقش جدید مجبور خواهند شد از لحاظ سرمایه‌گذاری، بین گسترش عرضه انرژی و بهبود کارایی انرژی، یکی را انتخاب نمایند. از آنجا که شرکت‌های برق و گاز، به انباشت مقادیر هنگفت سرمایه عادت دارند، از لحاظ اختصاص منابع به سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی، در وضعیت خوبی خواهند بود. علاوه بر این، سیستم صدور قبض شرکت، این امکان را به مشتریان عرضه می‌دارد که به‌جای قبوض سوخت و برق، قبض هزینه برمبنای چرخه زندگی را بپردازند؛ آنها می‌توانند از شرکت‌های برق و گاز، وام دریافت نموده و از طریق قبوض برق و گاز، وام خود را باز پرداخت نمایند.

به‌جای مجبور ساختن شرکت به ایجاد برنامه‌های کارایی انرژی، واضعان مقررات باید پرداخت پاداش به شرکت را به‌خاطر اصلاحات مقرون به‌صرفه در کارایی انرژی مدنظر قرار دهند. یک روش نویدبخش این است که کمیسیون خدمات عام‌المنفعه به شرکت اجازه دهد تا هزینه این‌گونه برنامه‌ها را در مخارج جاری منظور داشته و برای صرفه‌جویی انرژی، پاداش مالی به آن پرداخت نماید.

تبدیل شرکت‌های برق و گاز به فروشندگان خدمات انرژی، در کشورهای توسعه‌یافته حتی مهم‌تر هم هست. سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی، اغلب کمتر از سرمایه‌گذاری برای تأمین همان مقدار انرژی، به‌سرمایه نیاز دارد. بدین ترتیب، آن دسته از کشورهای توسعه‌یافته که از لحاظ سرمایه فقیر هستند، می‌توانند در صورتی که شرکت‌های برق و گاز به ارائه خدمات انرژی بپردازند، منابع نادر سرمایه خود را حفاظت نمایند.

در بعضی مناطق، شرکت‌های برق و گاز از اجرای برنامه‌های لازم حفاظت انرژی عاجز بوده یا اینکه تمایلی به آن ندارند. مثلاً این شرکتها ممکن است تمایلی به ارائه خدمات پس از فروش به خانه‌هایی که با نفت گرم می‌شوند، نداشته باشند. در این شرایط، سیاستهای انرژی دولت می‌تواند ایجاد صنعت جدید خدمات انرژی را که بهبود کارایی انرژی را با قراردادن وام در اختیار مشتریان و سازمانهای خدماتی در معرض فروش می‌گذارد، سبب گردد.

لازم است که ارتقای صنایع خدمات انرژی، از سطح شرکت یا صنعت به سطح دولتهای ایالتی و ملی گسترش یابد. در موضوعات مربوط به انرژی، دولتها به گرایش به تأمین انرژی شهرت دارند؛ و ترجیح می‌دهند مسئولیت تأمین منابع انرژی ویژه را به وزارتخانه‌ها، ادارات و آژانس‌های مخصوص محول نمایند. گرایش به تأمین و تقسیم مسئولیت برای خدمات انرژی، از تشخیص و به‌کار بستن کارترین تکنولوژی‌ها از لحاظ اقتصادی و تدابیری که به‌عمل هماهنگ نیاز دارند، ممانعت به‌عمل می‌آورد. بنابراین ایجاد نیروهایی که در میان وزارتخانه‌ها و ادارات و آژانس‌ها انجام وظیفه می‌کنند، برای خدمات گوناگون انرژی باید به‌صورت یک خط‌مشی درآید.

### سیاستهای بین‌المللی انرژی

اهداف جهانی انرژی برای یک دنیای بادوام ممکن است توسط سیاستهای ملی انرژی که فقط در کوتاه‌مدت اهداف ملی را حمایت می‌نمایند، به‌خطر افتند. برعکس، می‌توان سیاستهای ملی را با حمایت بین‌المللی تقویت کرد. تمام کشورهای ذی‌نفع، از همکاری در یک سیاست نفتی بین‌المللی با هدف کاهش آسیب‌پذیری کشورهای واردکننده نفت در مقابل قطع عرضه آن، قابل خریدتر نمودن نفت برای کشورهای توسعه‌یافته، و تثبیت قیمت‌های نفت، سود خواهند برد. به‌طور مشابه، فعالیت نهادهای بین‌المللی که وقف جنبه‌های فنی همکاری جهانی در امر حفاظت انرژی گشته‌اند، برای همه سودمند خواهد بود.

اما بسیاری از پیشنهاداتی که برای همکاری بین‌المللی در زمینه انرژی ارائه می‌گردد، هدفش اجتناب از بازیهای بدون برنده است؛ که در آن، تمام طرفها خواهند باخت. مثلاً عبارتند از: سیاستهای بین‌المللی انرژی برای کاهش عدم امنیت در جهان، تخریب زیست‌محیطی، و امحای سریع منابع نانوza.

اگرچه دلایل خوبی برای ادامه فعالیت آغاز شده در سالهای اخیر به‌منظور کاهش مصرف نفت وجود دارد، اما سرمایه‌گذاری در امر کارایی انرژی و جانشینهایی برای آن به‌دلیل عدم اطمینان از قیمتهای آتی انرژی، تشویق نگردیده است. پدیده اشباع نفت پس از هر بحران در قیمت نفت، این تأثیر گمراه‌کننده را بر روی سرمایه‌گذاران باقی می‌گذارد که بحران، به‌سرآمده است. این امر، افزایش مصرف را موجب شده، بدین ترتیب جهان را در مسیری به‌سوی بحرانی بزرگتر قرار می‌دهد. علاوه بر این، دوره‌های اشباع

که در دهه قبل رواج فراوان داشته‌اند، حس تعجیل را که برای ترغیب واردکنندگان به کاهش آسیب‌پذیری بلندمدت خود در مقابل قطع عرضه ضروری است، از میان برده است. برای ایجاد سرمایه‌گذاری باثبات برای منابع انرژی جانشینی، سرمایه‌گذاران بالقوه باید بتوانند براساس قیمت‌های آتی نفت که به معنای واقعی ثابت می‌ماند یا به مرور زمان به‌کندی بالا می‌روند، برنامه‌ریزی کنند.

آسیب‌پذیری در مقابل قطع عرضه نفت را می‌توان با پایین نگاه داشتن تقاضا نسبت به ظرفیت تولید جهانی و با افزایش قابلیت جانشینی در میان منابع انرژی در کشورهای واردکننده کاهش داد. کاهش تقاضا برای نفت، پرداختها برای نفت وارداتی را کاهش می‌دهد؛ زیرا از یک سو نفت واردشده تقلیل می‌یابد و از سوی دیگر قیمت جهانی نفت به دلیل کاهش تقاضا پایین می‌آید. کشورهای توسعه‌یافته واردکننده نفت احتمالاً بیش از همه از کاهش واردات نفت سود می‌برند.

اکثر ابزارهای این خط‌مشی باید در سطح ملی مورد استفاده قرار گیرد؛ اما ممکن است به حمایت بین‌المللی نیز نیاز باشد. ممکن است همکاری کشورهای واردکننده نفت از طریق تلاش برای کاهش تقاضا، به‌وسیله توافق بین‌المللی بر سر قیمت نفت، برای آنان مطلوب باشد. یک کشور واحد ممکن است برای بستن مالیات بر نفتی که توسط صنایع خودش مصرف می‌گردد، تعلل ورزد؛ مگر آنکه کشورهای دیگر هم عمل مشابهی را انجام دهند. اما هر کشوری که در توافق همکاری مشارکت ورزد، از تلاشهای هر کشور دیگر سود خواهد برد؛ زیرا قیمت جهانی نفت محتملاً در مواجهه با کاهش تقاضا، پایین خواهد رفت. علاوه بر این، توافق بر سر هدف کاهش تقاضا، نه تنها برنامه‌ریزی در این کشورها را تسهیل می‌نماید، بلکه به برنامه‌ریزی در امر تولید نفت در کشورهای صادرکننده نیز کمک خواهد کرد.

### محدود ساختن تجمع دی‌اکسید کربن در جو

برای ممانعت از تغییرات آب و هوایی در سطح جهان به دلیل تجمع دی‌اکسید کربن در جو، حذف تولید دی‌اکسید کربن ضرورت ندارد. مثلاً می‌توان از تمام ذخایر نفت و گاز و برخی ذخایر ذغال سنگ، بدون ایجاد تغییر جدی در آب و هوا در سطح جهان استفاده نمود. استفاده از ذغال سنگ و نفت‌های سنگین، بیشترین مقدار انرژی را در هر سطح معینی از تولید دی‌اکسید کربن پدید می‌آورد.

اگرچه منابع نفت و گاز در سراسر جهان پراکنده‌اند، اما منابع نفت سنگین و ذغال سنگ در تعداد معدودی از کشورها متمرکز گشته است. نود و هشت درصد از منابع زمین‌شناختی و ۲۹ درصد از ذخایری که از لحاظ فنی و اقتصادی قابل بهره‌برداری هستند، در ۱۰ کشور قرار دارد: اتحاد جماهیر شوروی، ایالات متحده، چین، استرالیا، کانادا، جمهوری فدرال آلمان، لهستان، بریتانیا، هندوستان و آفریقای جنوبی. و سه کشور اول از این مجموعه، صاحب ۸۳ درصد مجموع ذخایر می‌باشند.

پس کنترل مشکل دی اکسید کربن هم به دست چند کشور معدودی است که کنترل تولید ذغال سنگ در جهان را در دست دارند. این کشورها باید اثرات بالقوه عظیم آب و هوایی ادامه مصرف سوختهای فسیلی در این سطح را ارزیابی کرده، احتراق سوختهای فسیلی را محدود سازند. توافقهایی بین المللی بر سر قیمتهای ذغال سنگ مصرف کننده و تجارت ذغال سنگ ممکن است برای اجتناب از اثرات بالقوه آشفته کننده رقابت صنعتی مفید باشد.

## دور کردن جهان از هسته ای شدن

امروزه عمده ترین بازدارنده نهادی تکثیر تسلیحات هسته ای، پیمان عدم تکثیر می باشد که چندین کشور آن را امضا نکرده اند. این پیمان حتی فعالیتهایی را که مانع از رسیدن امضاء کنندگان به توان تولید تسلیحات هسته ای است ممنوع نمی سازد. به نظر می رسد که متحدان نزدیک ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوروی، زیربنای دو جنبه ای پیمان عدم تکثیر را پذیرفته باشند؛ بدین معنی که جهان رسماً به دولتهای دارای تسلیحات هسته ای و فاقد تسلیحات هسته ای تقسیم می گردد. اما بسیاری از کشورهایی که پیمان عدم تکثیر را امضا نکرده اند - مثل آرژانتین، برزیل، هندوستان، ایران، اسرائیل، پاکستان، آفریقای جنوبی، کره جنوبی، تایوان و یوگوسلاوی - اساسی قابل قبول برای تکنولوژی هسته ای داشته و به احتمال زیاد اگر بخواهند، می توانند تسلیحات هسته ای تولید نمایند.

اساس بازفرآوری و قابل استفاده مجدد ساختن پلوتونیوم در کشورهای صنعتی، موجب شده است که این تکنولوژی ها در آرژانتین، برزیل، پاکستان، کره جنوبی، تایوان و نیز چند کشوری که به پیمان عدم تکثیر پیوسته اند، مورد تقاضا قرار گیرد. این امر، دقیقاً خصوصیت مبهم تکنولوژی های چرخه سوخت پلوتونیوم می باشد که به دولتها اجازه می دهد بدون اجبار به اعلام تصمیمات یا مقاصد نهایی خود، در جهت توانایی تولید تسلیحات گام بردارند. این تکثیر ناپیدا تأثیر امنیت هسته ای کنونی را خدشه دار می سازد؛ زیرا پیمان عدم تکثیر، توسعه تمام انواع نیروی هسته ای غیر نظامی را بدون استثنا مجاز می شمارد. فی الواقع در بند چهارم این پیمان، شرکت جویندگان تقبل می نمایند که مبادله ادوات، مواد و اطلاعات برای مصارف صلح آمیز از انرژی هسته ای را حتی الامکان تسهیل نمایند.

پلوتونیوم موجود در سوخت مصرف شده، توسط اشعه، کاملاً احاطه گشته و تنها از طریق بازفرآوری از آن جدا می گردد. یک دلیل استفاده از بازفرآوری، ایجاد راکتورهای زایا [راکتورهایی که سوخت تولید شده در آنها بیش از سوخت مصرف شده در آنها می باشد] (که به پلوتونیوم نیاز دارند) برای استفاده کارا از اورانیوم می باشد. دلیل دیگر این است که برای انبار کردن مواد زاید هسته ای، به بازفرآوری نیاز می باشد. اما هیچ یک از این دو دلیل، در برابر تحلیل قاطع تاب نمی آورند. سیستم های نیروی هسته ای در جهان،

حداقل برای پنجاه سال مشکلی در برابر محدودیت عرضه اورانیوم نخواهند داشت؛ و به نظر نمی‌رسد که خلاصی از مواد زاید، دشوارتر از خلاصی از عناصر سوخت مصرف شده باشد.

یک گام مهم در جهت کاهش خطر تکثیر، عبارت است از اجتناب از بازفرآوری سوخت مصرف شده. مقید ساختن کشورهای غیرهسته‌ای - چه گروهی که پیمان عدم تکثیر را امضا کرده و چه گروهی که آن را امضا نکرده‌اند - به عدم استفاده از بازفرآوری، تنها زمانی قابل قبول خواهد بود که کشورهای دارای تسلیحات هسته‌ای هم مقید شوند که در برنامه‌های هسته‌ای غیرنظامی خود به‌طور حتم و در برنامه‌های هسته‌ای نظامی خود احتمالاً از بازفرآوری استفاده نکنند. دو مسأله تکثیر افقی و عمودی تسلیحات هسته‌ای، رابطه تنگاتنگ با یکدیگر دارند. یک توافق جهانی بر سر اجتناب از بازفرآوری سوخت مصرف شده در برنامه‌های هسته‌ای غیرنظامی، ممکن است توافقی را میان کشورهای دارای تسلیحات هسته‌ای برای اجتناب از بازفرآوری سوخت مصرف شده به منظور تولید پلوتونیوم برای سلاحهای هسته‌ای لازم گرداند. چنین توافقی نه تنها کشورهای غیرهسته‌ای را به پذیرش محدودیتهای تحمیل شده توسط پیمان عدم تکثیر و سایر قیود در مورد بازفرآوری ملزم می‌نماید، بلکه کشورهای هسته‌ای را متعهد می‌سازد تا برنامه‌های خود را با امنیت بین‌المللی هماهنگ نمایند.

### تقویت توانایی ملی در رابطه با انرژی

به دلیل ندرت منابع اقتصادی، نارسایی نیروی فنی انسانی و فقدان تأسیسات زیربنایی نهادی برای فعالیتهای مرتبط با انرژی، اکثر کشورهای درحال توسعه به کمک بین‌المللی از سوی منابع دوجانبه، آژانس‌های سازمان ملل، بویژه بانک جهانی متکی گردیده‌اند. تأمین انرژی، تقریباً بر تمام برنامه‌های کمک انرژی چیرگی داشته است؛ و از میان گزینه‌های مختلف تأمین انرژی، بیش از ۹۰ درصد سرمایه‌گذاریها برای سیستم‌های بزرگ تولید، توزیع و انتقال برق صرف گردیده است. اکتشاف سوخت فسیلی، در حدود ۵ درصد کمک انرژی، منابع جدید و نوزای انرژی در حدود ۳ درصد، و فعالیتهای حفاظتی در بخش صنعت و سایر تدابیر برای کاهش تقاضا کمتر از یک درصد از این کمکها را به خود اختصاص داده‌اند. مشخص نیست که برای اجرای استراتژی‌های انرژی پیشنهاد شده در این مقاله، چه مقدار کمک مورد نیاز می‌باشد؛ اما بسیاری از تکنولوژی‌های مناسب، هزینه‌های آغازین نسبتاً کمی دارند. این تکنولوژی‌ها عبارتند از: اجاقهای اصلاح شده، کارخانه‌های بیوگاز، موتورهای ژنراتورهایی که با گاز مصنوعی کار می‌کنند، سیستم‌های توربینی کوژن‌اسیون که با گاز حاصل از احتراق بیوماس کار می‌کنند، کارخانه‌هایی که از چوب، متانول تهیه می‌نمایند، لامپهای برق کارتر، و موتورهای تزریق مستقیم دو غلطه [موتورهایی که سوخت در سیلندر آنها دارای دو غلطه متفاوت بوده و بخش غلیظتر نزدیک محل جرقه و بخش رقیق‌تر در

قسمت دیگر سیلندر قرار می‌گیرد.] برای خودروها.

کمک بین‌المللی باید از طریق تحلیل و برنامه‌ریزی انرژی، انتخاب و به‌کار بستن تکنولوژی‌های انرژی و ایجاد توانایی فنی مرتبط با تأسیسات زیربنایی نهادی، توسعه را ارتقا بخشد. لازمه چنین سیاستی، تغییر تأکید از روی حمایت پروژه به حمایت برنامه، ساخت و تقویت نهادهای بومی مرتبط با انرژی و توانایی فنی، و حمایت از تلاشهای پیشگامانه تکنولوژیکی می‌باشد.

کمکهای پروژه‌ای ممکن است برای کارخانه‌های تأمین انرژی مناسب باشد؛ اما برای ارتقای تکنولوژی‌های متفاوت و کوچک که مناسب شرایط محلی و منطقه‌ای هستند، مفید فایده نخواهد بود. بنابراین بهتر است که جهت کمک را از سوی پروژه‌های معین، به‌سوی برنامه‌های وسیع که در آنها تخصیص منابع عمدتاً وظیفه یک نهاد توانای محلی است که به‌طور هماهنگ با اهداف عمومی برنامه عمل می‌نماید، تغییر داد. لازمه این امر، ساخت و تقویت نهادهای مربوط می‌باشد. اگرچه این کاری دلسردکننده و محتاج زمان است، اما بازدهی بلندمدت آن عظیم می‌باشد.

می‌توان توانایی فنی بومی را با شرط استفاده از مشاوران خارجی در صورت فقدان خدمات محلی توانا، تقویت کرد. حتی در این صورت هم گروههای محلی باید در فعالیتهای شرکت داده شوند. کمک برای ارائه به کشورهای دریافت‌کننده باید به‌نحوی موجود باشد که به آنها برای ایجاد توانایی فنی محلی مساعدت نماید.

## تقاضای انرژی

سیاستهای پیشنهادشده در این مقاله، خواهان چه تغییراتی در تقاضا برای انرژی در سطح جهان می‌باشند؟ اگر تجربیات اخیر در سوئد و ایالات متحده مورد استنتاج قرار گیرد، می‌توان تقاضا برای انرژی در کشورهای صنعتی را پیش‌بینی کرد. از آنجا که به‌کار بستن همگانی تکنولوژی‌های کارای انرژی، هم از لحاظ فنی و هم از لحاظ اقتصادی مناسب می‌باشد، این انتظار ناپذیرانه نیست که علی‌رغم افزایش عمده مصرف کالاها و خدمات، یک کاهش ۵۰ درصدی از ۴/۹ به ۲/۵ کیلووات به‌طور سرانه در مصرف نهایی انرژی در تمام کشورهای صنعتی تا سال ۲۰۲۰ صورت پذیرد.

برای سه‌چهارم بشر که در کشورهای درحال توسعه زندگی می‌کنند و تنها یک‌سوم مصرف جهانی انرژی را به خود اختصاص می‌دهند، تقاضای جاری برای انرژی، کاملاً متفاوت است. درحال حاضر، میانگین سرانه مصرف نهایی انرژی، در حدود ۰/۹ کیلووات می‌باشد که از این مقدار، ۰/۴ کیلووات انرژی غیرتجاری بوده و با راندمان ۱۰ درصد توسط دوسوم جمعیت که در مناطق روستایی دورافتاده زندگی می‌کنند، مصرف می‌گردد. با همین سطح از مصرف سرانه کنونی انرژی، می‌توان از طریق بهره‌برداری از

امکانات فراوان افزایش کارایی انرژی در تمام بخشها، نیازهای اساسی انسانی در کشورهای توسعه‌یافته را مرتفع ساخته، سطح زندگی را به‌طور چشمگیر بالا برد. انرژی سرانه در حدود یک کیلووات، مقداری است که برای رفع حواجی ضروری انسان با تکنولوژی انرژی امروزی لازم بوده و به پیش‌بینی‌های آی. آی. ای. اس. ای. و دبلیو. ای. سی. نزدیک می‌باشد؛ اما در صورت افزایش کارایی، این مقدار خیلی بیشتر از مقادیر لازم برای رفع این حواجی خواهد بود.

تضمینات جهانی این پیش‌بینی برای تقاضای انرژی کدامند؟ اگرچه جمعیت جهان در این مدت دو برابر می‌شود (از ۴/۴ میلیارد تن به ۷/۸ میلیارد نفر افزایش می‌یابد)، اما تقاضای انرژی در سطح جهان، تنها اندکی افزایش خواهد یافت؛ یعنی از ۸/۴ تراوات در سال ۱۹۸۰، به ۸/۸ تراوات در سال ۲۰۲۰ خواهد رسید. مطلبی که انتظار آن می‌رود، این است که رشد سرانه تولید ناخالص داخلی در کشورهای درحال توسعه، خیلی سریع‌تر از کشورهای توسعه‌یافته خواهد بود. علاوه بر این، تقاضا برای انرژی در شمال، سالانه ۱/۴ درصد کاهش می‌یابد؛ در حالی که در جنوب، سالانه ۱/۷ درصد افزایش خواهد یافت. این امر، گرایش به‌سوی نحوه مصرف انرژی را به‌طوری که هیچ استراتژی انرژی جهانی دیگری قادر به پدید آوردن آن نخواهد بود، نشان می‌دهد. اگر تکامل تقاضای انرژی بدین‌گونه باشد، پس از رسیدن تولید گاز و نفت به اوج خود و متعاقب آن افولش، اتکای شدید به ذغال‌سنگ و نیروی هسته‌ای، ضرورتی نخواهد داشت. تکنولوژی‌های خورشیدی و بال‌آخص باد، نیروی آب و بیوماس، می‌توانند نقشی کوچک اما مهم در رفع تقاضای اضافی برای انرژی و جانشینی سوخت‌های فسیلی به‌موازات خروج مرحله‌ای این سوخت‌ها از گردونه ایفا نمایند. اما چنین آتیه‌ای برای انرژی، به‌کارایی بیشتر مصرف نهایی بستگی دارد.

در مقام مقایسه، در صورتی که نرخ رشد تقاضا براساس پیش‌بینی از روی تجربیات گذشته افزایش یابد، جهان مجبور خواهد شد آن دسته از منابع انرژی را که از لحاظ زیست‌محیطی خطرناک هستند، به‌کارگیرد. اگر ماهران گاندی زنده بود، مطلوبیت پیروی از روش مصرف نهایی در امر استفاده از انرژی را به‌وضوح درک می‌کرد؛ زیرا او گفته است: (زمین برای نیاز هر انسان، امکانات کافی دارد؛ اما برای حرص هر انسان، نه).

## مراجع

- چوکر، ن.، به‌همراه د. س. راس و همکاری ب. پولینز، ۱۹۸۱، آتیه بین‌المللی انرژی: قیمت‌های نفت، نیرو و پرداخت، کمبریج، ماساچوست: انتشارات انستیتو تکنولوژی ماساچوست.
- دارم اشتاتر، ی.، ۱۹۷۱، انرژی در اقتصاد جهان: مرور آماری روندهای بازده، تجارت و مصرف از سال ۱۹۲۵، بالیمور: دانشگاه جانز هاپکینز.



دسپریز، پ.، (گزارش پیرامون منابع نفت، ۱۹۸۵ تا ۲۰۲۰) در خلاصه اجرایی دهمین کنفرانس جهانی انرژی در لندن که در سال ۱۹۷۷ برگزار گردید، آمده است.

وزارت انرژی ایالات متحده، اداره اطلاعات انرژی، ۱۹۸۲، بررسی مصرف انرژی در اماکن مسکونی: خصوصیات مسکن، ۱۹۸۰، واشنگتن دی. سی. وزارت انرژی ایالات متحده. فائو، ۱۹۸۱، کشاورزی: به سوی سال ۲۰۰۰، رم: فائو.

هافل، و.، و آی. آی. اس. ای.، ۱۹۸۱، انرژی در جهان متناهی، کمبریج، ماساچوست: بالینگر. هال، د. ا. و دیگران، ۱۹۸۲، بیوماس برای انرژی در کشورهای توسعه یافته، آکسفورد: انتشارات پرگامون.

هافمان، ت.، و ب. جانسون، ۱۹۸۱، مثلث انرژی جهان، کمبریج، ماساچوست: بالینگر. لاندزبرگ، ه.، وی. دوکرت، ۱۹۸۱، هزینه های سنگین انرژی - نامتناسب، غیرعادلانه، اجتناب ناپذیر؟ واشنگتن دی. سی.: منابع برای آینده.

راس، م. و ر. ویلیامز، ۱۹۸۱، انرژی ما: کنترل بقا، نیویورک: مک گراهیل. سالانت، س.، ۱۹۸۲، رقابت ناقص در بازار جهانی نفت، لکزینگتون، ماساچوست: لکزینگتون بوکس.

سازمان ملل، ۱۹۷۹، عرضه انرژی در جهان ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۸، نیویورک: سازمان ملل. سازمان ملل، ۱۹۷۹، سالنامه آمار تجارت بین المللی، نیویورک: سازمان ملل. بویژه به صفحات ۱۰۷۶ تا ۱۱۲۳ نگاه کنید.

کنگره ایالات متحده، دفتر ارزیابی تکنولوژیکی، ۱۹۸۰، انرژی حاصل از فرایندهای بیولوژیکی، واشنگتن دی. سی.: دفتر ارزیابی تکنولوژیکی.

کنفرانس جهانی انرژی، ۱۹۷۸، آینده عرضه گاز طبیعی در جهان، بریتانیا: انتشارات آی. پی. سی.

## تغییرات آتی در جو

آلودگی جهانی جو

مشکل آزن

باران اسیدی

گرمافزاینده‌گی دی‌اکسید کربن

موضوعات مربوط به خط‌مشی

مراجع

(استیون ه. اشنایدر و استارلی ل. تامسون)

آلودگی جهانی جو

وسعت مشکل

این مقاله، سه موضوع آلودگی جوی بین‌المللی را مورد بررسی قرار می‌دهد: تغییرات آزن در استراتسفر، باران اسیدی، و گرمافزاینده‌گی دی‌اکسید کربن. این مسایل، از لحاظ مقیاس جغرافیایی و جزئیات متفاوت

هستند؛ اما دارای علل، اثرات و پاسخهای محتمل مشابهی می‌باشند.

بخش اول مقاله، امحای اُزن استراتسفر را مورد بحث قرار می‌دهد. احتراق سوخت توسط هواپیماهای بلند پرواز سوپرسونیک (اس. اس. تی.) و ریختن کلرفلوئورکربن (سی. اف. سی.) به داخل جو باعث می‌گردد که ترکیبات شیمیایی معینی به طبقات بالای جو برسند؛ ترکیباتی که در امحا و توزیع مجدد عمودی اُزن استراتسفر دخیل هستند. اهمیت اُزن برای حیات بر روی زمین، از آن جهت است که در مقابل تشعشعات ماوراءبنفش که از لحاظ بیولوژیکی مضر هستند، همچون فیلتر عمل می‌کند؛ و آب و هوای کره زمین، تحت تأثیر توزیع اُزن می‌باشد.

از دیدگاه تحلیل خط‌مشی، اُزن علایق ویژه‌ای را برمی‌انگیزد، زیرا اولین وقوع یک پاسخ حقیقتاً قابل پیش‌بینی برای یک مسئله زیست‌محیطی جهانی بالقوه می‌باشد. سیاستهایی که تاکنون در چندین کشور به‌عنوان پاسخ جزئی به مسئله اُزن در پیش گرفته شده‌اند، عبارتند از: منع استفاده از سی. اف. سی. به‌عنوان پاشنده در قوطیهای اسپری آئروسول و امتناع کنگره ایالات متحده در سال ۱۹۷۱ از صدور مجوز برای ساخت ناوگان بزرگی از هواپیماهای بلند پرواز سوپرسونیک برای رقابت با هواپیمای انگلیسی - فرانسوی کنکورد.

رها ساختن اکسیدهای ازت و گوگرد که حاصل فعالیت‌های انسانی - عمدتاً احتراق سوخت‌های فسیلی - می‌باشد، به تجمع اسید (که عموماً باران اسیدی نامیده می‌شود) کمک می‌نماید. این موضوع، در بخش سوم مورد بحث قرار خواهد گرفت. پاسخ به این مسئله، هم‌اکنون در دست تدوین و مذاکره می‌باشد.

افزایش دی‌اکسید کربن و سایر گازهایی که عمدتاً از طریق احتراق سوخت‌های فسیلی و بعضی موارد استفاده از زمین توسط انسان تولید می‌شود، پدیده گرمافزاینده<sup>۱</sup> را - که در بخش چهارم این مقاله مورد بحث قرار می‌گیرد - به‌وجود می‌آورد. تضمینات آب و هوایی این روند ممکن است سلسله‌ای از پاسخ‌های فردی، تجاری، ملی و بین‌المللی را ضروری سازد؛ زیرا این مسئله، جهانی است. این حقیقت که افزایش دی‌اکسید کربن در آینده، به مصرف سوخت‌های فسیلی بستگی خواهد داشت، به این معنی است که مشکل آب و هوایی مربوطه، اساساً بخشی از مجادله جهانی بر سر توزیع و رشد جمعیت و مصرف منابع می‌باشد. علاوه بر این، از دیدگاه خط‌مشی، پدیده گرمافزاینده عمدتاً مسئله آینده است؛ زیرا در حال حاضر وسیعاً مورد شناسایی قرار می‌گیرد؛ و بزرگترین اثرات آن، تا قرن بیست و یکم محسوس

۱ گرم شدن طبقات زیرین جو که با افزایش دی‌اکسید کربن جو افزایش یافته و علت آن تبدیل تشعشعات خورشیدی به حرارت می‌باشد. این فرآیند به این صورت است که جو تشعشعات خورشیدی با طول موج کوتاه را از خود عبور داده و این تشعشعات توسط زمین جذب گردیده و به‌صورت اشعه مادون قرمز بازتابانده می‌شود. آن‌گاه توسط دی‌اکسید کربن و بخار آب موجود در هوا جذب شده و بخشی از آن به زمین بازتابانده می‌شود.

نخواهد بود.

هریک از این سه مشکل جوی، به نحوی جهانی می باشد. اثر تغییرات اُزن، جهانی خواهد بود؛ هرچند علت آن ممکن است این گونه نباشد (مانند کاهش اُزن توسط هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک نظامی). باران اسیدی، منطقه ای بوده و از لحاظ اثر، گذرا می باشد؛ اما در بیش از یک منطقه از جهان روی داده و بدین ترتیب علایق جهانی را برمی انگیزد. افزایش دی اکسید کربن جو، حقیقتاً مشکلی جهانی است؛ زیرا هم علت و هم اثرات آن از لحاظ وسعت، جهانی می باشد.

### درسهای از تغییرپذیری آب و هوایی طبیعی

علاقه به تغییرات بلندمدت جوی - که ناشی از فعالیتهای انسانی می باشد - بعضی وقتها باعث می گردد تا این حقیقت که تغییرپذیری طبیعی آب و هوا با مقیاسهای زمانی کوتاهتر که در ارزیابی تأثیر آب و هوا بر جامعه باید مورد توجه قرار گیرد، نادیده انگاشته شود. شرایط متوسط یا پایین، نشان دهنده نقش آب و هوا در امور زیست محیطی و انسانی نمی باشد. سیستم های بیولوژیکی در اثر تغییرات شدید هوا و اقلیم، شدیداً آسیب می بینند؛ بنابراین، خصوصیت تغییرپذیری اقلیمی، اثر مهمی هم بر جوامع نباتی و هم بر جوامع حیوانی - از جمله انسان - دارد.

مثالهای آشکار از آسیب ناشی از تغییرپذیری آب و هوایی طبیعی در ایالات متحده، بدین قرار است: در زمستان سال ۱۹۷۷، خشکسالی در غرب و زهمیر در شرق، ویرانیهای اقتصادی بالغ بر میلیاردها دلار به بار آورد. در تابستان داغ سال ۱۹۸۰، سالمندان، فقرا و ضعفا در ایالات جنوبی مرکزی، دچار نرخهای بالای مرگ و میر و بیماری شدند؛ علاوه بر این، بازده محصولات تابستانی از قبیل ذرت و سویا، شدیداً کاهش یافت. هیچ تحلیل جامعی از سودها و زیانهای این گونه نوسانهای اقلیمی صورت نگرفته است.

تدابیر ممکن برای به حداقل رساندن آسیب پذیری خودمان در مقابل تغییرات آب و هوایی آنترپوژنیک و سود جستن از منابع جدید آب و هوایی، بایستی توسط آزمایش نوسانهای طبیعی آب و هوایی راهنمایی گردد. علاوه بر این، ارزیابی اثرات جوی به منظور پرداختن به مسایل بلندمدت، معمولاً مستلزم استنتاج تجربیات اثرات کوتاه مدت تغییرپذیری طبیعی می باشد. اما این گونه تجربیات می رساند که میزان جمعیت و توزیع و موجودیت منابع، صرف نظر از روندهای اقلیمی بلندمدت، واسطه اثرات تغییرپذیری آب و هوایی بر روی جامعه می باشد. بدین ترتیب، پیش بینی چگونگی تکامل و عمل متقابل عوامل اقلیمی و اجتماعی، ضروری است.

تغییرپذیری روز به روز، عامل جوی مهمی می باشد؛ زیرا جامعه و محیط زنده به طور غیر خطی به این گونه تغییرات واکنش نشان می دهند. مثلاً نقطه انجماد، آستانه ای است که پایین تر از آن، تغییرات

کوچک، ممکن است اثرات بزرگ بر روی گیاهان داشته باشد. به طور مشابه، در دماهایی بیش از یک حد معین، سرزندگی نباتات، حیوانات و انسان ممکن است شدیداً به خطر افتد. از آنجا که تغییرپذیری اقلیمی فعلی ممکن است بر روندهای اقلیمی بلندمدت تحمیل گردد، یکی از مهمترین اثرات یک تغییر ظاهراً کوچک در اقلیم متوسط، ممکن است تغییری بزرگ در تواترِ اوضاعِ زیانبار باشد. بخش مربوط به پدیده گرمافزاینده، این امکان را در متن ایجاد گرما توسط دی اکسید کربن مورد بررسی قرار می دهد.

## سیاست گذاری

فرآیند تدوین خط مشی برای پرداختن به مشکلات جوی، در سه مرحله - هرچند متداخل - مورد ملاحظه قرار می گیرد:

۱) در طی تحلیلهای فنی، حقایق علمی و سایر اطلاعات مربوط، جمع آوری و مورد تحلیل قرار می گیرد. تحلیل فنی سعی می کند تمامی احتمالات و عواقب هر مسأله را به منظور بنای سیاست گذاری بر یک اساس متقن علمی، مدنظر قرار دهد. این گونه تحلیل، بعضی وقتها توسط تمایل گروههای متعصب به نقل حقایق در خارج از متن خودشان خدشه دار می گردد.

۲) سپس تلاش خواهد شد تا عواقب افتراقی سیاستهای ممکن به طور عملی مورد بررسی قرار گیرد. تعدادی از این تحلیلهای، در متن سه مسأله جوی نقل خواهد شد.

۳) آنگاه مرحله عمل فرا می رسد؛ که بدون تردید، به قضاوت ارزش بستگی خواهد داشت. این مقاله تعدادی از گزینه ها را در زمینه خط مشی برای برخورد با مسایل زیست محیطی که کشف گردیده اند، بررسی می نماید.

هر سه مرحله، مورد بحث قرار می گیرند؛ اما تأکید اصلی بر روی مورد اول است. اگر چه بخش پایانی، گزینه های فراوانی را در زمینه خط مشی برمی شمارد، اما شامل تعداد معدودی اقدام براساس مقررات و قوانین ویژه خواهد بود.

## مشکل اُزن

### کاهش اُزن استراتسفر

نابودی اُزن استراتسفر به واسطه ریختن گازهای آنتروپوژنیک به داخل جو، به چندین دلیل، یک موضوع زیست محیطی پیشگام بود. اولاً، مردم را از توانایی بالقوه انسان برای تغییرات محیط زیست در یک

مقیاس جهانی آگاه ساخت. ثانیاً، مناظرات عمومی، هر از چند گاهی توسط آزمایشهای فنی متناقض و اتخاذ خط‌مشی قطع می‌گردید. ثالثاً، برای اولین بار مشکلی وجود داشت که می‌شد به آن پیش‌دستی کرد؛ یعنی قبل از آنکه اثرات آن صریحاً قابل مشاهده گردند، به راه حل دسترسی بود. بنابراین مسألهٔ اُزن، موضوعاتی را در رابطه با سایر مسایل زیست‌محیطی موجب گشت. به همین دلیل، مرور تاریخ مسألهٔ اُزن، هم از لحاظ تجربهٔ علمی و هم از لحاظ تجربهٔ سیاست‌گذاری، آموزنده است.

تردیدی وجود ندارد که حذف سپر اُزن کرهٔ زمین، یک فاجعهٔ بیولوژیکی خواهد بود؛ اما در مورد اثرات بیولوژیکی کاهش اُزن موجود در این سپر، توافق کمتری وجود دارد. مطالعات دربارهٔ اثرات جزء از لحاظ بیولوژیکی مخرب تشعشعات خورشیدی ماوراءبنفش (یووی - بی) بر روی حیات نباتی و حیوانی وسیع نبوده؛ و به دلایل آشکار، هیچ آزمایش مستقیمی را نمی‌توان بر روی انسان انجام داد. بدین ترتیب، تعیین اثرات بهداشتی در رابطه با موجودات انسانی، باید بر مطالعات آماری (مثلاً استفاده از اشخاصی که در حین انجام کار در حرفهٔ خود، در معرض تابش مقادیر زیاد یووی - بی قرار گرفته‌اند) و نتایجی که از آزمایش بر روی حیوانات به دست آمده، متکی باشد. علی‌رغم این محدودیتها، آن قدر از اثرات بیولوژیکی یووی - بی اطلاع داریم که نگران شویم؛ زیرا حتی کاهش اندک اُزن که توسط شیمیدانان جو به عنوان نتیجهٔ رها ساختن کلرفلوئور کربن (۲ تا ۲۰ درصد) پیش‌بینی گردیده، خطرات بهداشتی بزرگی را به پیش می‌آورد.

اثر زیست‌محیطی بالقوه شدید دیگر تغییرات اُزن، اقلیم تغییر یافته می‌باشد. اُزن، مانند دی‌اکسید کربن، گازی است که تأثیر مهمی بر روی توازن انرژی این سیاره دارد. حتی توزیع مجدد تراکم اُزن با ارتفاع - که اثر احتمالی رها ساختن گازهای آنتروپوژنیک می‌باشد - احتمالاً اثری بر آب و هوا در سطح جهان باقی خواهد گذاشت.

### نابودی آنتروپوژنیک اُزن

شیمی سادهٔ موسوم به چپمن، با موفقیت وجود و توزیع تقریباً عمودی اُزن را در جو پیش‌بینی می‌کند؛ اما مقادیر پیش‌بینی شده، خیلی بیشترند. بدین ترتیب، آشکار شده که یک یا چند مادهٔ کم‌مقدار در استراتوسفِر، به نابودی اُزن کمک می‌کنند. اولین نامزدهای فرض شده، اکسیدهای هیدروژن بودند که از بخار آب به وجود می‌آیند. در پی واکنشهای مکرر، یک ملکول اکسید هیدروژن می‌تواند چندین ملکول اُزن را از میان ببرد. این اثر چند برابر شده کاتالیزوری واکنشهای شیمیایی نابودکنندهٔ اُزن، دلیل اصلی این امر است که چرا مقادیر ظاهراً اندک گازهای مضر می‌تواند اثر عظیمی بر لایهٔ اُزن داشته باشد.

در سال ۱۹۷۰، پذیرفته شد که اکسید هیدروژن تولید شده از بخار آبی که ناوگان پیشنهادشده

هوایماهای بلندپرواز سوپرسونیک در جو رها می‌کرد، می‌توانست خطری برای لایهٔ اُزن باشد. اما هنگامی که پال کروتسن و هارولد جانستن به‌طور جداگانه کشف کردند که اکسیدهای ازت موجود در استراتسفر هم می‌توانند به‌طور کاتالیزوری اُزن را از میان ببرند، نگرانی دربارهٔ آسیب بالقوهٔ موادی که در جو رها می‌شدند، بسرعت کنار گذاشته شد.

هرچند ملاحظات اقتصادی احتمالاً عامل اصلی بود، اما امکان نابودی اُزن به‌واسطهٔ اکسید ازت رها شده توسط هوایماهای بلندپرواز سوپرسونیک، نقشی در منع توسعهٔ این‌گونه هوایماها در ایالات متحده در اوایل دههٔ ۱۹۷۰ ایفا کرد. فقدان وجود یک برنامه برای توسعهٔ ناوگان هوایماهای بلندپرواز سوپرسونیک غیرنظامی در ایالات متحده، مسألهٔ اکسید نیتروژن و اُزن را حداقل به‌طور موقت به‌صورت یک موضوع صرفاً آکادمیک تقلیل داده است. اما شهرتی که موضوع هوایماهای بلندپرواز سوپرسونیک کسب کرد، خوراک مهم علمی و سیاسی را برای یک جنجال بزرگتر فراهم نمود: تأثیر سی. اف. سی. ها بر اُزن.

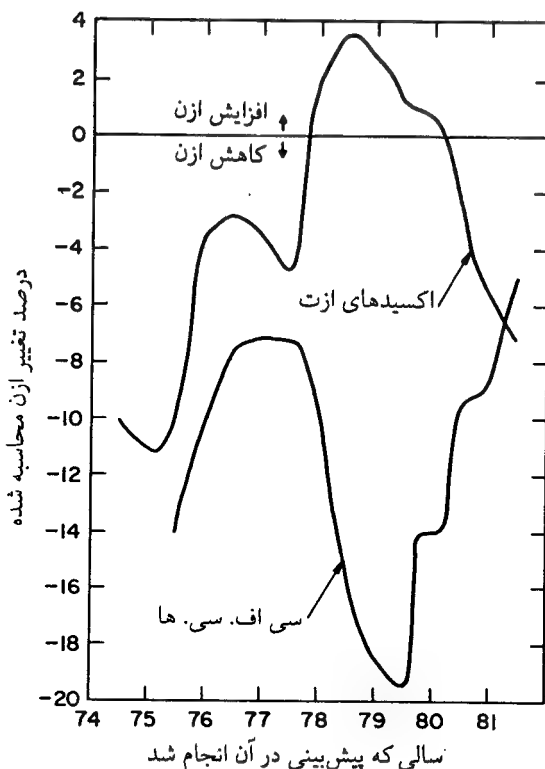
در سال ۱۹۷۴، مولینا و رولاند مقالهٔ بارزی منتشر کردند که در آن، این تئوری را که سی. اف. سی. هایی که به‌عنوان پاشنده در قوطیهای اسپری آتروسول به‌کار می‌روند، می‌توانند به استراتسفر رسیده، کلر آزاد کرده و اُزن را نابود سازند، مطرح کردند. به‌علاوه، آنها خاطرنشان ساختند که سی. اف. سی. ها (که بعضی وقتها با نام تجاری شرک دو پون - یعنی فرئون - نامیده می‌شوند) با نرخ فزاینده در جو رها گشتند و، براساس تخمینهای آنان، می‌توانند در نهایت ۲۰ درصد از لایهٔ اُزن را نابود سازند.

یک مشکل اساسی در برآورد امحای اُزن توسط سی. اف. سی. ها، فقدان آزمایشهای واضح طبیعی بوده است. شبیه‌سازی کامل شیمی این فعل و انفعالات در آزمایشگاه آن‌طور که باید، غیرممکن بوده و در طبیعت بی‌سابقه می‌باشد. بدین ترتیب، برآوردها با استفاده از مدل‌های کامپیوتری برای شبیه‌سازی فعل و انفعالات که گمان می‌رود در تعیین تراکم اُزن مهم باشند، صورت می‌گیرد. در طی دههٔ گذشته، مدل‌های نمونهٔ فعل و انفعالات که ترکیبهای جدید و نرخهای تجدیدنظر شدهٔ واکنش را در برمی‌گرفت، به برآوردهای نظری نوسان‌دار از امحای بلندمدت اُزن که در شکل ۱۳-۱ نشان داده شده منجر گردید. عدم یقینهایی که در تئوری امحای اُزن وجود دارد، شرایط هشداردهنده‌ای برای تدوین خط‌مشی ایجاد کرده است.

### تجربهٔ سیاست اُزن: تعیین اعتبار علمی

یک تأثیر بنیادی بر روند مناظرهٔ عمومی علمی دربارهٔ یک موضوع زیست‌محیطی، عبارت از این است که بار اثبات مورد، بر دوش کدام طرف است. در مناظره بر سر امحای اُزن، سؤال این است که آیا رهاسازی سی. اف. سی. تا زمانی که صنعت، مضر نبودن آن را ثابت نکرده، باید متوقف شود، یا اینکه تا زمانی

پیش‌بینیهای بلند مدت به تغییر ازن استراتسفر  
از نرخهای ثابت رهاسازی مواد در جو



شکل ۱۳-۱: پیش‌بینیهای بلند مدت تغییر ازن استراتسفر، براساس نرخهای ثابت رهاسازی مواد در جو، مثالی است از اینکه چگونه فرآیندهای پیچیده و صعب‌الفهم می‌توانند پیش‌بینیهای یک مدل ریاضی تغییرات زیست‌محیطی ساخته انسان را تحت تأثیر قرار دهند. این گراف، برآوردهای تغییرات ازن استراتسفر را از مجموعه مدلهایی که برای پیش‌بینی اثرات رهاسازی ثابت هم سی. اف. سی. ها و هم اکسیدهای ازت از ناوگان فرضی هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک ساخته شده بودند، نشان می‌دهد. محاسبات در طول چند سال، در آزمایشگاه ملی لارنس لیورمور انجام شد.

منبع: اشنایدر و لوند، ۱۹۸۴



که مضر بودن آن برای لایهٔ اُزن اثبات گردد، تولید آن باید مجاز باشد؟

موضع صنعت این بوده است که باید فرض را بر مضر نبودن سی. اف. سی. گذاشت؛ تا خلاف آن ثابت گردد. اما فرض (بی‌گناه؛ مگر آنکه گناه ثابت گردد)، ضرورتاً در این مورد توجیه‌پذیر نیست. یک اصل بنیادی در عدالت این است که عواقب یک اشتباه فاجعه‌انگیز باید به حداقل رسانده شود. ارزشهای جامعهٔ ما مقرر می‌دارد که (بی‌گناه؛ مگر آنکه گناه ثابت گردد)، روش مناسب اجرای این اصل در محاکمات جنایی است. در رابطه با تخریب احتمالی اُزن جو توسط سی. اف. سی. ها، مقامات مسئول، بار اثبات را بر دوش صنعت نهادند. بدین ترتیب در طول مناظره، اکثر دانشمندان صنایع و سخنگویان صنعت، در موضع دفاعی بودند. آشکار است که مقامات دولتی به این نتیجه رسیده بودند که زیان حاصل از عدم اجرای مقررات در مورد سی. اف. سی. ها بیش از اجرای غیرضروری مقررات در مورد آنها بود. (و میزان تغییرات اُزن استراتسفر توسط سی. اف. سی. هنوز مشخص نیست.) این تصمیم یک قضاوت ارزش بود که واضعان مقررات را ملزم می‌ساخت تا اولاً مفهوم حاشیه‌ای بودن را درک کنند؛ و ثانیاً، حقایق معلوم را از ارزشهای ضمنی جدا سازند.

### تجربهٔ سیاست اُزن: قضاوت ارزش نمودن

سی. اف. سی. ها به‌عنوان پاشنده در قوطیهای اسپری آئروسول و مایعات در سیستم‌های سردکننده به‌کار می‌روند. به‌دلیل اینکه بسیاری از مصارف آنها، بندرت کم‌اهمیت بوده و جایگزین کردن آنها با مواد دیگر (بوژه در ایجاد سرما) دشوار می‌باشد، اتخاذ خط‌مشی صرفاً براساس خطرات بالقوه برای لایهٔ اُزن معقول نمی‌بوده است. وظیفهٔ واضعان مقررات، عبارت بوده است از: تعیین قابل قبول بودن خطرات سی. اف. سی. ها با استفاده از برآوردهای خطر که توسط کارشناسان فراهم گردیده؛ و اگر خطرات قابل قبول نبودند، اتخاذ تصمیم در مورد اعمال استانداردهایی برای رها ساختن این مواد. فرآیند تصمیم‌گیری، شامل اندازه‌گیری خطرات و سودهای نهایی می‌شد. سؤال این بود که آیا افزایش فزاینده (یا جزئی) منافع فردی و اجتماعی ناشی از مجاز شمردن رهاسازی بدون محدودیت سی. اف. سی. از کاهش فزایندهٔ بالقوهٔ منافع اجتماعی ناشی از ازمیایان رفتن لایهٔ اُزن فراتر می‌رفت یا خیر.

در سال ۱۹۷۳، قوطیهای اسپری (اکثراً برای مصارف آرایشی)، مسئول ۷۵ درصد حجم سی. اف. سی. های رهاشده در ایالات متحده بودند. تعیین ارزش صنعت اسپری‌سازی مصرف‌کنندهٔ سی. اف. سی. در آن زمان، مشکل‌آفرین بود، اما برآوردها این ارزش را در حدود ۳ میلیارد دلار تعیین نمودند.<sup>۱</sup>

۱. حتی این رقم احتمالاً بزرگ شده، کوچکتر از ارزش صنعتی است که درگیر مسألهٔ باران اسیدی می‌باشند و در رابطه با صنعت سوخت فسیلی در سراسر جهان - که مسئول افزایش دی‌اکسید کربن جو می‌باشد - بسیار کم‌اهمیت است.

به علاوه، قاطبه مردم ایالات متحده، مصرف قوطیهای اسپری آئروسول برای مصارف آرایشی را - بویژه از زمانی که پاشنده‌های جانشینی و سایر ابزارها برای بیرون راندن محتویات این قوطیها در دسترس قرار گرفت - امری تجملی و نه ضروری می‌دانند. ترکیب متناسب تنظیم کردن رهاسازی بخش عمده‌ای از این مواد، آشفستگی محدود اقتصادی و تمایل عمومی برای پذیرفتن کاهش رهاسازی سی. اف. سی، عوامل مهمی در اخذ تصمیم برای اجرای مقررات در این زمینه بودند. همان‌طور که توسط الکساندر اشمیت از اداره خوراک و دارو در سال ۱۹۷۶ بیان گردید (نقل شده در داتو و شیف، ۱۹۷۸)، (این یک مورد ساده نفع قابل گذشت در مقابل امکان خطر فاجعه‌انگیز هم برای فرد و هم برای جامعه می‌باشد. به نظر می‌رسد که نحوه عمل ما بدون هرگونه تردیدی آشکار است).

در سال ۱۹۷۶، بسیاری از مردم علاقه‌مند - بویژه آنان که در کمیته‌های کنگره و ادارت واضح مقررات حضور داشتند - انتظار گزارش کمیته آکادمی ملی علوم درباره اثرات تغییر استراتسفر (سی. آی. اس. سی.) را می‌کشیدند. سیاست‌گذاران با طرح این ادعا که آنان برای اخذ هرگونه تصمیمی باید منتظر بیانیه جامع آکادمی ملی علوم باشند، به اهمیت این گزارش افزودند. نیروی اجرایی فدرال، در مورد تغییر غیر مسؤله استراتسفر سال قبل از آن گزارشی منتشر نموده بود (ایموس، ۱۹۷۵) مبنی بر این که دلیل کافی برای نگرانی موجود است؛ و اینکه اقدامات تنظیمی در صورت تأیید ارزیابی ایموس، توسط کمیته آکادمی باید آغاز گردد.

به دلیل بعضی عدم یقینهای مشهور، انتشار گزارش سی. آی. اس. سی. به تأخیر افتاد. این امر، به افزایش علاقه‌مندی به موضوع کمک کرد. این آشفستگی، کمیته آکادمی را هم که شامل ۱۳ دانشمند علوم فیزیکی بود، از همیشه محتاطتر ساخت؛ این کمیته نمی‌خواست توسط تحولات علمی غیر پیش‌بینی شده، سوزانده شود. در نتیجه، گزارش سی. آی. اس. سی. (ان. سی. آر؛ ۱۹۷۶) درحالی که از فرض امحای لایه ازن توسط رهاسازی سی. اف. سی. قویاً پشتیبانی می‌کرد، توصیه‌ای مبنی بر عدم اتخاذ تصمیم در مورد وضع مقررات در آن زمان را در خود گنجاند. در عوض، کمیته دو سال مهلت خواست تا مطالعات با هدف کاهش عدم یقین در مورد تئوری امحای ازن را کامل نماید.

آنچه که کمیته آکادمی به آن توجه نکرد، وضعیت دشواری بود که این توصیه اداره‌های واضح مقررات را در آن قرار می‌داد. از آنجا که فرایند وضع مقررات ممکن است طولانی باشد (در حدود چندین سال)، یک تأخیر دو ساله قبل از حتی شروع این فرایند می‌توانست به تأخیری در وضع مقررات خیلی بیش از آنچه کمیته پیش‌بینی می‌کرد، منجر گردد. به علاوه، صنعت از اعتبار آکادمی برای القای این مطلب که نظارت بر رهاسازی سی. اف. سی. در دوره فترت مورد نیاز نمی‌باشد، استفاده کرد. راسل پترسون - سرپرست شورای رئیس جمهور در مورد کیفیت محیط زیست در آن زمان - شکایت کرد که کمیته آکادمی نمی‌بایستی تلاش کند نقش سیاست‌گذار را ایفا نماید؛ این کمیته می‌بایستی به موضوعات

علمی اکتفا کرده و قضاوت ارزش را به سایرین واگذارد. توصیه گزارش سی. آی. اس. سی. فقط یک مثال مشهور از نیاز به کارشناسانی است که از آمیختن حقایق و ارزشها پرهیز می نمایند؛ دامی که به هنگام پرداختن به موضوعات فنی پیچیده، عموماً گسترده می باشد.

## تجربه سیاست اُزن: کنترل با وضع مقررات

مرحله اول نظارت بر رهاسازی سی. اف. سی. در ایالات متحده - که استفاده غیرضروری از سی. اف. سی. ها را در قوطیهای آئروسول ممنوع می ساخت - به طور مشترک در سال ۱۹۷۷ توسط آژانس حفاظت محیط زیست، اداره خوراک و دارو، کمیسیون سلامت محصول مصرف کننده اعلام گردید. این اقدام برای اولین بار ماده ای را که گمان می رفت زیان جهانی داشته باشد، قبل از آنکه اثرات آن نشان داده شود، در معرض اجرای مقررات قرار داد. (ممنوعیتی که قبلاً در مورد آزمایش تسلیحات هسته ای در جو به مورد اجرا گذاشته شده بود، پس از آشکار شدن آلودگی گسترده توسط انتشار رادیواکتیویته بود.) بدین ترتیب، سابقه ای بنا نهاده شد که برای موارد مشابه (مثلاً دی اکسید کربن) می توانست مفید باشد. تا اواخر ۱۹۸۲، در حدود ۲۰ کشور - از جمله کشورهای عمده تولیدکننده سی. اف. سی. - اقداماتی برای نظارت بر رهاسازی سی. اف. سی. به عمل آوردند. داونین و کیتس پس از تحلیل واکنشهای سوئد، ایالات متحده، هلند، آلمان غربی، بریتانیا و فرانسه، به این نتیجه رسیدند که عواملی که بیش از همه در وضع مقررات دخیل بودند، عبارت بودند از: طرفداری عمومی از محیط زیست، وجود مقامات اجرایی نیرومند و تأثیر محدود تولید سی. اف. سی. بر اقتصاد ملی. سوئد و ایالات متحده - یعنی دو کشوری که نیرومندترین کنترلها را بر رهاسازی سی. اف. سی. اعمال نمودند - بیش از همه به شرایط فوق تحقق بخشیدند.

احتمالاً در نتیجه وضع مقررات، مشکل سی. اف. سی. و اُزن، حداقل در ایالات متحده، از دید عموم محو گردیده است. اما علی رغم مقررات بی سابقه، تولید جهانی سی. اف. سی. ها تا سال ۱۹۷۹، تنها به اندازه ۲۰ درصد از مقدار سال ۱۹۷۴ - که بالاترین مقدار بود - کاهش یافت (یونپ، ۱۹۸۱)؛ افزایش مصرف غیر آئروسولی سی. اف. سی. ها، کاهش تولید این مواد به واسطه کاهش استفاده آئروسولی را خنثی خواهد کرد. حرکتی به سوی توافق بین المللی بر سر حفاظت لایه اُزن در مقابل تغییر آن توسط انسان وجود داشته است (مثلاً یک پیشنهاد (کنوانسیون چارچوب جهانی برای حفاظت لایه اُزن) تحت نظارت یونپ مورد ملاحظه قرار گرفته است). اما حرکت به سوی وضع مقررات در مورد رهاساختن سی. اف. سی. در سطح جهان، سریع نبوده است؛ بویژه با توجه به این مطلب که منافع اقتصادی اندکی در مقایسه با تولید و مصرف انرژی به خطر می افتد. اگر مسأله سی. اف. سی. و اُزن را شاخص قرار دهیم،

برای کاهش رهاساختن دی اکسید کربن، نیل به یک اقدام بین المللی، بسیار دشوار خواهد بود.

## باران اسیدی

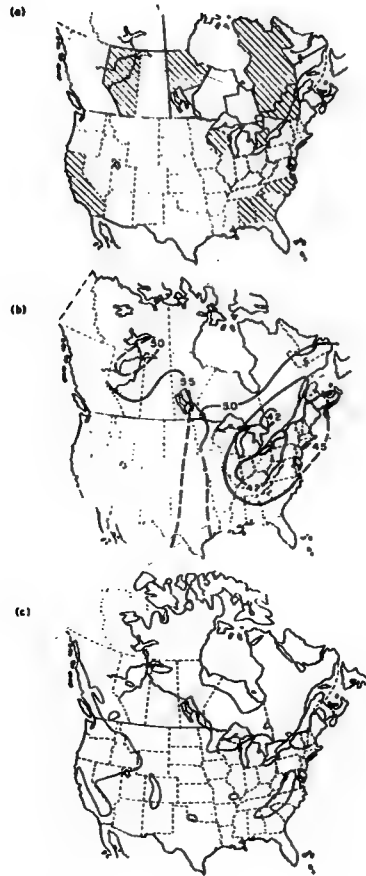
مسئله باران اسیدی، به پنج دلیل با مسئله امحای ازن استراتسفر تفاوت دارد: (۱) باران اسیدی، منطقه‌ای (اما همچنین گذرا) می‌باشد؛ (۲) در مناطق گسترده جغرافیایی رخ می‌دهد؛ (۳) در رابطه با انتقال جوی آلوده‌کننده‌های هشداردهنده، عدم یقین بیشتری وجود دارد؛ (۴) شواهد تجربی قوی در مورد وخامت اثرات زیست محیطی وجود دارد؛ و (۵) تولید آلوده‌کننده‌های هشداردهنده، برای ساخت اقتصادی فعلی در جهان، اساسی می‌باشد.

گزارش افزایش اسیدیته باران در شرق ایالات متحده بین سالهای ۱۹۵۵ و ۱۹۷۲، برای اولین بار توجه به باران اسیدی به عنوان یک موضوع ملموس زیست محیطی در این کشور را برانگیخت (کوگیل و لیکنز، ۱۹۷۲). در دهه گذشته، اطلاعات، این ادعا را که باران در شرق ایالات متحده، اسیدی تر از نقاط دیگر این کشور می‌باشد، تأیید کرد (شکل ۱۳-۲ الف). این مشاهده همراه با این حقیقت که باران دارای بالاترین اسیدیته، در مناطقی می‌بارد که در نزدیکی یا در مسیر بادی هستند که از منابع عمده آلودگی می‌وزد (شکل ۱۳-۲ ب)، به عنوان قابل قبول ترین مدرک علت و معلول پذیرفته شده است.

## علل

برای پیگیری استدلالهای فنی در این مناظره، حتی به صورتی هشدار، زمینه‌ای درباره علل آنچه که آن را به طور سرسری، باران اسیدی می‌نامیم، ضروری می‌باشد. درجه اسیدیته محلولها، عموماً با مقیاس pH اندازه‌گیری می‌شود. به دلیل اینکه این مقیاس، لگاریتمی می‌باشد، تغییر یک واحد نشان دهنده افزایش یا کاهش ده برابر در اسیدیته است. آب مقطر که آن را خنثی می‌دانیم، دارای pH ۷ می‌باشد. اسیدیته، با کاهش pH، افزایش می‌یابد؛ سرکه دارای pH ۲/۴، و محلولهای قلیایی pHهای بیش از ۷ دارند. آب باران به طور طبیعی، قدری اسیدی است؛ زیرا دی اکسید کربن در آن حل شده و محلولهای اسید کربنیک ضعیف تولید می‌کند. در نتیجه اسیدیته باران، اغلب ۵/۶ فرض می‌گردد.

اسیدهای قوی - مانند اسید سولفوریک و اسید نیتریک - هم به طور طبیعی در آب باران وجود دارند. این اسیدها ممکن است در اثر فعل و انفعالات آلوده‌کننده‌های طبیعی از قبیل دی اکسید گوگرد و سولفید هیدروژن (از آتشفشانها) یا اکسیدهای ازت (تولید شده توسط آذرخش) با آب موجود در جو به وجود آیند. عبارت باران اسیدی که عموماً مورد استفاده قرار می‌گیرد، در حقیقت نام غلطی است؛ زیرا انباشت اسیدهای قوی در سطح، توسط هم فرایندهای تر (بارش) و هم فرایندهای خشک (انباشت



شکل ۱۳-۲: (الف) مقدار متوسط سالانه pH در باران که به وسیله مقدار بارش ایالات متحده و کانادا در سال ۱۹۸۰ اندازه گیری شده است. (ب) مقادیر نمونه رهاسازی سالانه اکسید گوگرد در ایالات متحده و کانادا در سال ۱۹۸۰. ایالات و استانهایی که بیش از ۸۰۰۰۰۰ تن رها می سازند، هاشور زده شده اند؛ مناطقی که بیش از ۴۰۰۰۰۰ تن رها می سازند، با خط منقطع محصور گشته اند. (ج) مناطق امریکای شمالی که ظرفیت ژئوشیمیایی آنها برای خنثی ساختن تجمع اسید، کم می باشد.  
منبع: ان. آر. سی، ۱۹۸۳

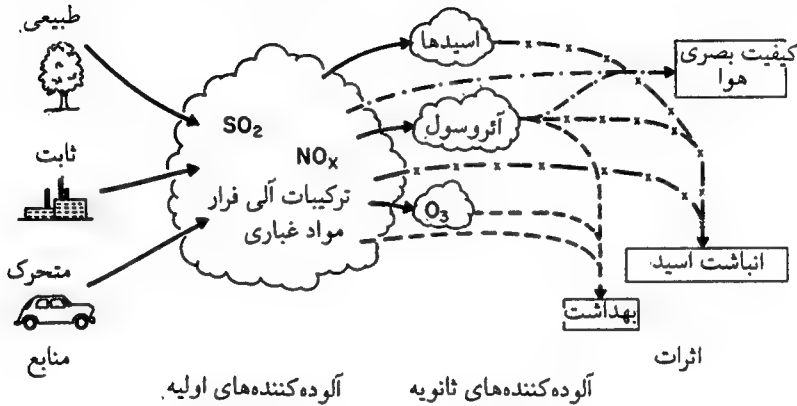
مستقیم)، مهم می‌باشد.

اسیدیته باران و آبهای سطحی، توسط ترکیب شیمیایی غبار جو و کف‌سنگهای زیرین هم تحت تأثیر قرار می‌گیرد. غبار قلیایی در هوا می‌تواند در جهت افزایش pH باران عمل نماید؛ و ظرفیت خنثی‌کنندگی خاکها و کف‌سنگها می‌تواند در جهت خنثی ساختن اسیدیته روان آبهای جاری به‌سوی رودها و دریاچه‌ها عمل کند. مناطقی از امریکای شمالی که گمان می‌رود بویژه در برابر باران اسیدی، حساس (یعنی دارای ظرفیت خنثی‌کنندگی کم) باشند، در شکل ۱۳-۲ ج نشان داده شده‌اند. با توجه به علل طبیعی تغییرپذیری اسیدیته باران، شاید شگفت‌انگیز نباشد که مقادیر اندازه گرفته‌شده pH حتی در مناطق به اصطلاح بکر، به‌طور قابل توجه متغیر باشد؛ به‌عنوان مثال، در یک محل دورافتاده در هاوایی، مقادیر اندازه گرفته‌شده pH، از ۴ تا ۶٫۳ نوسان داشت که با مقدار معیار ۵٫۶، فاصله زیادی دارد (سیبل و سمونین، ۱۹۸۱).

آلوده‌کننده‌های هشداردهنده نیز که به تشکیل باران اسیدی کمک می‌کنند، توسط فعالیتهای انسان تولید می‌گردند. مثلاً نیروگاههای برق و کارخانه‌های ذوب فلز، دی‌اکسید گوگرد را می‌سازند؛ درحالی‌که اکسیدهای ازت، هم در موتورهای درون‌سوز و هم در نیروگاههای برق تولید می‌گردد. اگرچه آگاهی عمومی از مسأله انباشت اسید، نسبتاً تازه می‌باشد، اما آگاهی از نامطلوب بودن رهاسازی دی‌اکسید گوگرد و اکسید ازت، چندان تازه نیست. اینها تنها دو گاز از چهار گاز اصلی که تعیین‌کننده مهم و شناخته‌شده کیفیت هوا می‌باشند، هستند. اضافه کردن ترکیبات آلی فزاینده و مواد غباری، چیزی را تشکیل می‌دهد که رودز و میدلتون (۱۹۸۳ ب) به آن لقب (باند چهار نفره) آلوده‌کننده‌های هوا را داده‌اند (شکل ۱۳-۳). در مجموعه متوالی خرابکاریهای زیست‌محیطی که به این اصطلاح نسبت داده می‌شود، باران اسیدی، آخرین مورد است. اما این حقیقت که انباشت اسید، فزاینده می‌باشد، آن را اساساً از مسایل کیفیت هوا - که در آن، وقوع آلوده‌کننده‌های گذرا، از اهمیت ویژه برخوردار است - متفاوت می‌سازد.

مسأله انباشت اسید به‌وضوح با اشکال قدیمی‌تر و آشناتر آلودگی هوا و استراتژی‌های کنترل آنها ارتباط دارد. یکی از جنبه‌های کنایه‌آمیز کنترل آلودگی این است که برای حفظ استانداردهای محلی کیفیت هوا، دودکش‌ها را بلندتر ساختند؛ به‌نحوی که آلوده‌کننده‌ها در ارتفاع بیشتری از سطح زمین رها می‌شد؛ و از آنجا، به‌سهولت در همه‌جا پخش می‌گردید. اما این‌گونه انتقال وسیع آلودگی، یکی از موضوعات مهم در مباحثه پیرامون باران اسیدی است.

برای ما ایده‌آل این است که بدانیم در مورد هر محل انباشت اسید (گیرنده)، کسر نسبی اسیدی که از هر منبع هشداردهنده مشتق می‌گردد، چقدر است. این دانش، کمک بزرگی به سیاست‌گذاران می‌نماید که می‌خواهند مؤثرترین کنترلها یا استراتژی‌های مهاجرت را به مورد اجرا بگذارند. متأسفانه درک کامل



شکل ۱۳-۳: آلوده کننده های اولیه (باند چهار نفره) - اثرات زیست محیطی، منابع و محصولات ناشی از فعل و انفعالات شیمیایی (آلوده کننده های ثانویه) آنها.  
منبع: رودز و میدلتون، ۱۹۸۳ ب

روابط میان منبع و گیرنده، به مدل سازی دقیقتر کامپیوتری هواشناسی و شیمی نیاز دارد که هنوز امکان آن موجود نیست. اما احتمال دارد که امکان استفاده از آثار اصلی آلوده کننده ها برای نشان دادن روابط منبع و گیرنده، به طور تجربی وجود داشته باشد (ران و لونتال، ۱۹۸۴). گزارش اخیر از آکادمی ملی علوم (ان. آر. سی، ۱۹۸۳)، این فرض را که کاهش رها ساختن آلوده کننده های هشداردهنده در سراسر شرق ایالات متحده، کاهش متناسب خطی انباشت اسید در همان منطقه وسیع را باعث می گردد، مورد تأیید قرار می دهد. اما نمی توان درباره کاهش انباشت اسید در مناطق کم وسعت تر، پیش بینی های قابل اتکا ارائه داد.

بعضی از آشکارترین اثرات انباشت اسید، در اکوسیستم های آبی واقع می گردد. اثر مستقیم بر روی ماهیان دریاچه ها، همه جا شناخته شده و ممکن است خطرناک باشد. بعضی از گونه های حساس ماهیان در pH کمتر از ۶، تحت تأثیر قرار می گیرند؛ و پایین ترین سطح pH برای بقای اکثر ماهیان، در حدود ۵ می باشد. نابودی ماهیان، بسته به شرایط محلی، در pH های مختلف صورت می گیرد. بویژه معلوم شده است که شستن آلومینیوم خاک توسط اسید، نقش مهمی در مرگ ماهیان دارد. اثر سینرجیستیکی ترکیبی از سمیت آلومینیوم و اسیدیته بویژه برای ماهیان در محیطی با pH حدود ۵ مضر می باشد. علاوه بر این، میانگین pH روان آب همه چیز را درباره زیان بالقوه بر ملا نمی سازد. هنگامی که در فصل بهار برفهای پر اسید ذوب می گردند، شوک اسیدی یعنی هجوم روان آب دارای pH پایین رخ می دهد.

دوزیستانی که از برکه‌های حاصل از ذوب برف برای تخم‌ریزی استفاده می‌کنند، ممکن است در اثر یک چنین شوکی نابود گردند.

انباشت اسید در اکوسیستم‌های خشکی ممکن است هم گیاهان و هم میکروارگانیسم‌ها را به خطر بیندازد. شستن آلومینیوم از خاکها ممکن است ریشه‌های تازه را کشته و رشد گیاه را متوقف سازد. شسته شدن مواد مغذی و آسیب مستقیم به برگها، از دیگر عواقب بالقوه باران اسیدی است. باکتری‌های خاک عموماً نمی‌توانند در محیط‌های اسیدی دوام بیاورند. این تنها به بقای باکتری‌ها مربوط نمی‌شود؛ زیرا تجزیه میکربی، عاملی قاطع در جریان مواد غذایی از طریق زنجیره غذایی می‌باشد.

طرقی که انباشت اسید، سلامت انسان را به خطر می‌اندازد (منهای اثرات ناشی از آلوده‌کننده‌های هشداردهنده)، شامل سمیت فلزی بالقوه از دو منبع می‌باشد. (سی. ای. سی؛ ۱۹۸۳): انحلال سرب و مس لوله‌های آب، و افزایش جیوه و کادمیوم در زنجیره غذایی آبی. تصفیه مناسب آب، بویژه در سیستم‌های مرکزی توزیع آب، می‌تواند اکثر فلزات مضر را از آب آشامیدنی جدا سازد.

در زمینه سیاست‌گذاری، یک موضوع مورد علاقه عبارت است از مسأله برگشت‌ناپذیری. گروهی که برای بررسی باران اسیدی از طرف دفتر خط‌مشی علم و تکنولوژی کاخ سفید مأمور گشته بود، دریافت که بعضی اثرات ممکن است برگشت‌ناپذیر باشند؛ به این معنی که پس از توقف انباشت اسید، بیش از یک نسل بشر طول خواهد کشید تا محیط زیست به وضع اولیه خود بازگردد. البته انحلال مواد موجود در ساختمانها، مجسمه‌ها و ساختمانهای فلزی، به حال خود غیرقابل برگشت باقی می‌ماند؛ زیرا هرگونه درمانی، به دخالت انسان نیاز دارد.

### استدلال پیرامون خط‌مشی

گزینه‌های موجود برای اتخاذ خط‌مشی در قبال باران اسیدی عبارتند از: مطالعه بیشتر، نظارت بر رهاسازی مواد آلوده‌کننده، و تخفیف اثرات. پیشنهاداتی که در مورد کنترل رهاسازی مواد آلوده‌کننده ارائه شده، همگی بر روی دی‌اکسید گوگرد تولید شده در نیروگاهها به دلیل احتراق ذغال سنگ تمرکز می‌نمایند. تکنیک‌های موجود عبارتند از: زدودن گوگرد از گازی که از دودکش خارج می‌گردد، شستن ذغال سنگ قبل از احتراق، و چرخش به سوی ذغال سنگی که محتوای گوگرد آن کمتر باشد. اما سهم اکسیدهای ازت در انباشت اسید، هرچند در بارش شمال شرق ایالات متحده فقط ۳۰ درصد می‌باشد، نباید به هنگام برقرار ساختن نظارت بر رهاسازی مواد آلوده‌کننده نادیده انگاشته شود. کنترل رهاسازی اکسید ازت ممکن است دشوارتر از کنترل دی‌اکسید گوگرد باشد؛ زیرا اولاً اکسیدهای ازت به اندازه دی‌اکسید گوگرد، از لحاظ محل متمرکز نیستند؛ در حدود نیمی از کسیدهای ازت آنتروپوژنیک در ایالات متحده،



از منابع متحرک رها می‌گردند (رودز و میدلتون، ۱۹۸۳ الف) - و ثانیاً تکنولوژی‌های کنترل اکسیدهای ازت خیلی پیشرفته نیست.

تنها تدبیر زیست‌محیطی مهم بالقوه، به توزیع مواد خنثی‌کننده در منطقه مستعد انباشت اسید، فرآیندی که به آن آهک‌پاشی می‌گویند، متکی است. اما دشواری انجام این عمل در مناطق وسیع و اثرات نامعین زیست‌محیطی خود عمل آهک‌پاشی، استفاده از این تکنیک را به‌عنوان یک استراتژی عمومی برای مقابله با باران اسیدی محدود می‌سازد.

تمام گزینه‌هایی که تا کنون مورد ملاحظه قرار گرفتند، گران هستند؛ اگرچه این سؤال که چه کسی بار هزینه‌ها را بر دوش خواهد کشید، به استراتژی کنترل انتخاب‌شده بستگی دارد. مثلاً:

- هزینه‌ی گوگردزدایی و شستن ذغال سنگ برای شرکت‌های برق و مشترکین سنگین خواهد بود.
- چرخش به‌سوی ذغال سنگ‌های کم‌گوگرد برای مناطق و شرکت‌هایی که ذغال سنگ پرگوگرد استخراج می‌کنند، گران است.
- هزینه‌های کاهش بیشتر رهاسازی اکسید ازت توسط اتومبیل‌ها احتمالاً بر عهده مصرف‌کنندگان خواهد بود.

تحلیلهای متقاعدکننده ریسک - سود، در انتخاب مجموعه بهینه تاکتیک‌های کنترل مفید خواهد بود؛ اما عدم یقینهای تکنیکی فعلی در تمام مراحل مشکل انباشت اسید، استفاده از این‌گونه تحلیلهای محدود می‌سازد.

## گرمافزایندگی دی‌اکسید کربن

### خصوصیات مشکل دی‌اکسید کربن

بشر از مدتها پیش می‌داند که دی‌اکسیدکربنی که از احتراق سوخت‌های فسیلی به‌وجود می‌آید، توانایی بالقوه تولید گرما در سطح جهان را به‌وسیله پدیده‌ای به‌نام گرمافزایندگی دارا می‌باشد. اما علی‌رغم اهمیت بالقوه زیست‌محیطی و اجتماعی، چشم‌انداز تغییر آب و هوا در اثر دی‌اکسید کربن، عمدتاً به‌دلیل اینکه مشکل به‌کندی، هرچند لجام‌گسیخته، تکامل می‌یابد، بحرانی جلوه نکرده است. بسیاری از عدم یقینهای فنی را که هم علل و هم تضمینات تراکم دی‌اکسید کربن را احاطه کرده‌اند، باید به این اضافه نمود. بدین ترتیب، تعداد کمی از مردم، خواستار اقدامات فوری، سوای تحقیقات اساسی بیشتر هستند.

تجمع دی‌اکسید کربن در جو، مشکل زیست‌محیطی جهانی‌ای است که به لاینحل‌ترین وجه ممکن به برنامه‌ها و فعالیتهای فرهنگی و اقتصادی فعلی برای توسعه، گره خورده است. این امر، بویژه در مورد

کشورهای جهان سوم صادق است؛ برنامه‌های آنها برای توسعه اقتصادی آن‌چنان با مصرف سوختهای فسیلی در آینده گره خورده که هرگونه صحبتی پیرامون پرهیز از احتراق سوختهای فسیلی، ذاتاً تفرقه‌انگیز است. بنابراین پرداختن به مشکل افزایش دی‌اکسید کربن، دشوار بوده و به درجاتی بی‌سابقه از همکاری بین‌المللی نیاز دارد. در حقیقت این مشکل، بخشی از یک مجادله بزرگتر - که جمعیت، منابع و برابری اقتصادی جهان را در برمی‌گیرد - می‌باشد.

سطح دی‌اکسید کربن که به مدت بیش از دو دهه در ایستگاه اندازه‌گیری مونالوا به ثبت رسیده، افزایشی معادل ۹ درصد را در طول این مدت نشان می‌دهد. اگرچه چندین مدل بزرگ کامپیوتری از سیستم آب و هوایی زمین که امکان شبیه‌سازی پیچیده اثرات جهانی آب و هوایی دی‌اکسید کربن و سایر گازها را فراهم می‌آورند، از لحاظ پیش‌بینی میانگین افزایش دمای جهان، با ضربی در حدود ۲ اختلاف دارند، اما این مشکل در برابر آزمایش علمی زمان مقاومت نموده است. در تمام استدلالاتی که تجمع دی‌اکسید کربن را با افزایش دمای سطحی مرتبط می‌دانند، علی‌رغم مطالعات فشرده در بسیاری از کشورها، هیچ‌گونه نقص کشف شده مشاهده نگردیده است.

از دیدگاه روشنفکرانه، این مشکل از همه مشکلات دیگر جالبتر است؛ زیرا از بعضی جهات، به دلایل ذیل، موضوع زیست‌محیطی جهانی نمونه می‌باشد:

- عمر دراز دارد - اساساً به مقیاس قرن، برگشت‌ناپذیر است - و به همین دلیل تا چند نسل تداوم می‌یابد.
- برندگان و بازندگان مشخص دارد.
- مملو از عدم یقینهای فنی می‌باشد.
- تنها می‌توان با اجرای آزمایش بر روی سیستم آب و هوایی واقعی، آن را به‌طور قانع‌کننده اثبات کرد.

### اجزای مشکل دی‌اکسید کربن

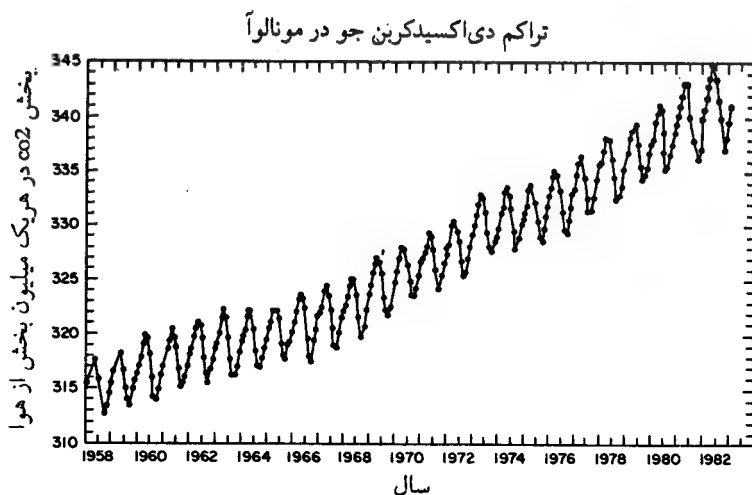
برای مقاصد مباحثه، تبدیل مسأله (دی‌اکسید کربن - آب و هوا - جامعه) به مراحل مختلف، که هر مرحله، مرحله دیگری را تغذیه می‌نماید و سپس مورد ملاحظه قرار دادن موضوعات اصلی که به هر مرحله مربوط می‌باشد، مفید است:

فرضهای رفتاری: فرضهای رفتاری که در بنیاد این مشکل قرار دارند، برای پیش‌بینی مصرف سوختهای فسیلی (یا جنگل‌زدایی) در آینده لازم می‌باشند. بنابراین سرشت موضوع، شیمی، فیزیک یا بیولوژی نمی‌باشد؛ بلکه علوم اجتماعی است. مقدار دی‌اکسیدکربنی که در چند دهه آینده به داخل جو ریخته می‌شود، دقیقاً معلوم نیست. این امر به پیش‌بینیها در مورد جمعیت انسان، مصرف سرانه سوختهای فسیلی، عملیات جنگل‌زدایی و جنگل‌کاری و حتی تدابیری که هدفشان حذف دی‌اکسید کربن موجود در جو می‌باشد، بستگی دارد. این پیش‌بینیها به موضوعاتی از قبیل احتمال دستیابی به سایر سیستم‌های انرژی و تدابیر حفاظتی، بهای آنها، و مقبولیت اجتماعی آنها بستگی دارد. علاوه بر این، تجارت کربن سوختی (مثلاً انتقال مقادیر هنگفت ذغال سنگ از کشورهای دارای آن به کشورهایی که فاقد آن می‌باشند) نه تنها به نیاز به انرژی و جانشینهای انرژی، بلکه به سلامت اقتصادی کشورهای بالقوه واردکننده بستگی خواهد داشت. این امر، به نوبه خود، به خودکفایی آن کشورها در زمینه مواد غذایی و برخورداری آنان از منابع سرمایه‌ای کافی وابسته خواهد بود.

بعضی از تحلیل‌گران معتقدند که کارایی مصرف نهایی انرژی که حاصل ضرورت اقتصادی می‌باشد، تجمع دی‌اکسید کربن را بیش از ۵۰ درصد مقادیر فعلی کاهش نخواهد داد. شکل ۱۳-۴، مثالی را از اوضاع گوناگون آتی براساس نرخهای فرض‌شده رشد مصرف سوختهای فسیلی نشان می‌دهد.

چرخه کربن: مطالعه چرخه‌های بیوژوشیمیایی که دارای عمل متقابل هستند و شوکها و توزیع جهانی کربن را کنترل می‌کنند، عدد مهمی را تعیین می‌نماید؛ یعنی کسر ماندگار در جو. این، کسری از دی‌اکسید کربن است که مدت زمان معینی پس از ریختن به داخل جو، باقی می‌ماند. اگر سهم سوختهای فسیلی را تنها در ۲۵ سال گذشته مورد ملاحظه قرار دهیم، درمی‌یابیم که مقدار دی‌اکسیدکربنی که در این مدت رها گشته، تقریباً دو برابر مقداری است که در جو مشاهده شده است. این، به معنای کسر ماندگاری در جو به میزان تقریباً ۵۰ درصد بوده و ۵۰ درصد بقیه در اقیانوس فرورفته است. مع‌هذا، اساساً به دلیل فقدان دانش کافی در رابطه با منابع بیولوژیکی کربن، این چرخه کاملاً درک نمی‌شود و تردیدهای فراوانی در مورد اینکه کسر ماندگار در جو چه بوده و چه خواهد بود، وجود دارد. بویژه مشخص نیست که کسر ماندگار در جو، با تغییر آب و هوا تغییر خواهد کرد یا خیر.

و بالاخره، افزایش مقدار دی‌اکسید کربن در هوا، فتوسنتز را تسریع می‌نماید. این امر موجب می‌شود که اکثر نباتات، سریع‌تر رشد نمایند. این مسأله، نه تنها دی‌اکسید کربن را سریع‌تر از سرعت فعلی، از جو حذف می‌کند، بلکه ممکن است مجموع قابلیت تولید بیوسفر را هم افزایش دهد (همراه با عواقب مثبت و منفی، بسته به گونه‌ها و توازن تغییر یافته اکوسیستم‌ها).



شکل ۱۳-۴: تراکم پیش‌بینی شده دی اکسیدکربن برای نرخهای رشد سالانه متفاوت در مصرف سوخت فسیلی؛ که در برگرفته این فرض نیز می‌باشد که هیچ افزایشی در مصرف انرژی فسیلی (مقدار رهاشده ثابت سال ۱۹۷۵) به‌وقوع نخواهد پیوست و حتی رشد منفی که رشد سالانه انرژی در آن پس از سال ۱۹۸۵ سالانه یک مقدار ثابت (۰/۲ تراوات، در حدود ۲ درصد تقاضای فعلی) خواهد بود.

منبع (فقط خط رشد منفی): لووینز و دیگران، ۱۹۸۲

واکنش اقلیمی جهانی: پس از پیش‌بینی مقدار دی‌اکسید کربن در جو، توسل به روشهای تجربی یا مدل‌های کامپیوتری برای برآورد اثرات آب و هوایی بالقوه، ضروری می‌باشد. این امر، مستلزم مدل‌سازی از پدیده گرمافزاینده؛ که اساساً فرآیندی است که به وسیله آن، جو به تشعشعات خورشیدی اجازه می‌دهد که سریعتر از سرعت فرار تشعشعات مادون قرمز از سطح زمین و جو به داخل فضا، به سطح زمین رخنه نماید. در جو زمین، این فرآیند بیش از آنکه از طریق به دام انداختن تشعشعات ساطع از سطح زمین کار کند، از طریق بازتابش مقادیر قابل توجه اشعه مادون قرمز به سوی زمین فعالیت می‌نماید که ایجاد گرما می‌کند.

گرم شدن سطح زمین، به تبخیر بیشتر آب منجر می‌شود؛ و بخار آب، بیش از دی‌اکسید کربن در پدیده گرمافزاینده نقش دارد. بدین ترتیب، رابطه متقابل قویاً مثبتی میان افزایش دما و افزایش بخار آب در جو وجود دارد.

این اثر متقابل، واکنش دمایی سطح زمین را - که دلیل آن در ابتدا افزایش دی‌اکسید کربن بوده است - به طور قابل ملاحظه افزایش می‌دهد. به هنگام برآورد واکنش دمایی سطح زمین به افزایش دی‌اکسید کربن، فرآیندهای فراوانی که دارای اثر متقابل می‌باشند (مثل تغییر قابلیت جذب انرژی خورشیدی توسط سطح زمین به دلیل پوشیده بودن زمین از برف و تغییر ارتفاع و مقدار ابرها) باید مورد ملاحظه قرار گیرند. ارائه برآوردهای قابل قبول از اثرات اقلیمی افزایش دی‌اکسید کربن، صرفاً به این دلیل که ما فاقد هر گونه شواهد تاریخی بدون ابهام در مورد افزایش همزمان دی‌اکسید کربن و دما می‌باشیم، مستلزم مدل‌های پیچیده ریاضی است.

دمای سطح زمین در یکصد سال گذشته، از سوابق ثبت شده توسط گرماسنجها و سایر ابزارها تخمین زده می‌شود. این سوابق حاکی از آن است که جهان از  $188^{\circ}$  تا  $195^{\circ}$ ، نیم درجه سانتیگراد گرمتر شده؛ از دهه  $1950$  تا دهه  $1960$ ، در عرضهای بلند جغرافیایی نیمکره شمالی، نیم درجه سانتیگراد خنکتر شده؛ و در دهه  $1970$ ، مجدداً به طور قابل ملاحظه گرم گشته است. (حتی این برآوردهای روندهای دمای جهان، در حد چند دهم سانتیگراد مشکوک هستند؛ زیرا سوابقی از مناطق دورافتاده در خشکیها و اقیانوسها در دست نیست.) بدین ترتیب، به طور متوسط دوره  $1950$  تا  $1980$ ، در حدود نیم درجه سانتیگراد از دوره  $1870$  تا  $1900$  گرمتر بوده است. این مقدار با پیش‌بینیهایی که براساس مدل‌های عواقب افزایش دی‌اکسید کربن در حد بیست درصد به عمل آمده، همخوانی دارد. این بیست درصد، مقداری است که گمان می‌رود در این دوره زمانی روی داده باشد.

اکثر مدل‌های آب و هوایی جهانی، با ضریبی در حدود ۲ هم بین خودشان و هم با سوابق تجربی موافقت دارند؛ اما آیا این دلیل، برای قبول این مطلب کافی می‌باشد که نشانی از دی‌اکسید کربن، در

سوابق آب و هوایی وجود دارد؟ بدون تردید از لحاظ مقتضیات، این دلیل محکمی است؛ اما کافی بودن آن به معیارهایی که برای قابل قبول بودن شواهد برمی‌گزینیم، بستگی دارد.

مدلهای آب و هوایی در خشکی، به‌طور کامل بی‌اعتبار نیستند. مثلاً پیچیده‌ترین مدل‌های آب و هوایی - یعنی مدل‌های عمومی - قادرند بیشترین علایم آب و هوایی را که از هنگام عصر یخ مشاهده شده‌اند، با قابلیت اعتماد قابل قبول تولید کنند: گردش سالانه فصول. این حقیقت که مدل‌های آب و هوایی می‌توانند به‌طور موفقیت‌آمیز، چنین تغییر آب و هوایی را شبیه‌سازی کنند استدلال‌ات کسانی را که معتقدند گرمای ناشی از دی‌اکسید کربن از قبل هم در سیستم وجود داشته و در دو دهه آینده حتی آشکارتر نیز خواهد شد، تقویت می‌کند.

واکنش آب و هوایی منطقه‌ای: برای برآورد اهمیت اجتماعی تغییرات آب و هوایی، به اطلاعاتی پیرامون جزئیات منطقه‌ای و الگوهای تغییر آب و هوایی نیاز داریم. متأسفانه پیش‌بینی واکنشهای منطقه‌ای متغیرهایی از قبیل دما و باران در مقابل تجمع دی‌اکسید کربن، مستلزم مدل‌هایی خیلی پیچیده‌تر و هزینه‌هایی خیلی بیشتر از آنچه برای به‌عمل آوردن پیش‌بینی‌هایی که از لحاظ جهانی متوسط یا متوازن هستند، می‌باشد. بعضی از مدل‌هایی که در برخورد با این مسأله از آنها استفاده شده، حاکی از آنند که خصوصیات منطقه‌ای منسجم زیر ممکن است رخ نمایند:

- نوارهای باران‌زای موسمی پراکنده‌تر زیراستوایی؛
- فصول طولی‌تر زراعی در عرضهای بلندتر جغرافیایی؛
- بهارهای پراکنده‌تر در ارتفاعات متوسط و بلند؛
- اوضاع خشک وسط تابستان در بعضی مناطق دارای ارتفاع متوسط یا زیاد؛ که مشکلی بالقوه برای آتیه کشاورزی در بعضی از کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد.

باید تأکید نمود که عدم یقین قابل ملاحظه‌ای باقی می‌ماند؛ بویژه به این دلیل که اثرات منطقه‌ای استنتاج‌شده از مدل‌ها تا کنون، براساس افزایش ثابت دی‌اکسید کربن به‌دست آمده‌اند که معمولاً دو برابر یا چهار برابر می‌باشد. آنچه مورد نیاز است، واکنش توازن ثابت نیست، بلکه واکنشی است که در آن افزایش متغیر و آرام دی‌اکسید کربن در طول زمان برای ایجاد یک مجموعه از ناهمخوانی‌های آب و هوایی منطقه‌ای که از لحاظ زمان متغیر هستند، به‌کار می‌رود. بعید نیست که یک چنین واکنشی، از آنچه که هم اکنون توسط مدل‌های توازن تولید می‌شود، متفاوت باشد.

تأثیر فیزیکی تغییر آب و هوایی مرتبط با دی اکسید کربن: اگر سناریو یا مجموعه‌ای از سناریوها برای تغییر آب و هوایی منطقه‌ای داشته باشیم، می‌توانیم اثرات فیزیکی را بر روی محیط زیست و جامعه برآورد نماییم. اثرات مستقیم و غیرمستقیم بر بازده محصول، از همه مهمتر می‌باشد. توانایی بالقوه برای تغییر دامنه یا اندازه جمعیت آفات یا منابع امراض که سلامت انسان، حیوانات یا نباتات را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. اثرات بر اکوسیستم‌های کنترل‌شده که در آنها، هم تغییر آب و هوایی و هم تأثیر مستقیم افزایش دی اکسید کربن بر فتوسنتز، توزیع و قابلیت تولید گونه‌ها را دگرگون می‌سازد، نیز دارای اهمیت است.

اگر یخهای اقیانوس منجمد قطب جنوب ذوب شود، در یک دوره صد تا دویست ساله، سطح دریاها ممکن است تا ۵ متر تغییر یابد. در حقیقت، صرف گرم شدن اقیانوسها، باعث می‌گردد که لایه‌های فوقانی آب، انبساط یابد؛ همان‌گونه که مایع موجود در گرماسنج در اثر گرما منبسط شده و در لوله بالا می‌رود. برآوردهای راجر رول (ان. سی. آر، ۱۹۸۲، صفحه ۴۳۳) از انبساط اقیانوسها و ذوب یخچالهای کوچک کوهستانی در ارتفاعات متوسط در نتیجه گرمای ناشی از دی اکسید کربن، حاکی از امکان بالا رفتن سطح آب دریاها به میزان ۰/۵ تا یک متر در ۵۰ تا صد سال آینده است. شواهد دال بر این است که به دلیل افزایش دما به مقدار ۰/۵ درجه سانتیگراد در یکصد سال گذشته، سطح آب دریاها یک‌دهم متر بالا رفته است.

افزایش تبخیر در خشکی، باعث کاهش رطوبت خاک است؛ اگرچه افزایش تبخیر آب اقیانوسها، یقیناً بارش را در مقیاس جهانی، اما نه لزوماً محلی، افزایش می‌دهد. رطوبت خاک، بدون شک تغییر خواهد کرد؛ اما اینکه این تغییر خوب خواهد بود یا بد و در چه جایی رخ خواهد داد، هنوز کاملاً مشخص نیست.

افزایش دما به خودی خود نیز ممکن است جدی باشد؛ بویژه اگر در ماههای گرم در جایی روی دهد که از قبل دچار آب و هوای داغ می‌باشد. بررسی حدهای دما، اهمیت دارد؛ زیرا احتمال وقوع این حدها، با تغییر متوسط درجه حرارت ممکن است افزایش یابد. اگرچه توجه اندکی به موضوع احتمال فزاینده دماهای شدید، معطوف گشته است، اما این ممکن است یکی از مهمترین اثرات گرمای ناشی از دی اکسید کربن بر سیستم‌های بیولوژیکی از جمله انسان باشد.

اثرات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی: با توجه به یک سناریوی تغییر آب و هوا، برآورد چگونگی توزیع برندگان و بازندگان اقتصادی، کاری بیش از شمردن مجموع دلارهای باخته‌شده و برده‌شده می‌باشد. لازم است به سؤالات مهم در رابطه با برابری و اینکه چه کسی می‌برد و چه کسی می‌بازد، و اینکه چگونه می‌توان به بازندگان غرامت پرداخت و از برندگان مالیات گرفت، نگاهی بیندازیم. مثلاً اگر قرار بود که

نوار ذرت در ایالات متحده، چند صد کیلومتر به طرف شمال حرکت کند، در این صورت یک میلیارد دلاری که آبوا زیان می‌دید، نصیب مینه‌سوتا می‌گشت. به علاوه حتی تصور اینکه فعالیتهای اقتصادی یک کشور، تغییرات اقلیمی‌ای را به وجود می‌آورد که به زیان کشوری دیگر تمام خواهد شد، می‌تواند به طور بالقوه روابط بین‌المللی را آشفته سازد. در حقیقت تغییرات زیست محیطی ناشی از دی اکسید کربن، مسأله عدالت مبتنی بر توزیع مجدد را به وجود می‌آورد.

واکنشهای مربوط به خط‌مشی: آخرین مرحله در برخورد با مسأله آب و هوا و دی اکسید کربن، به پرسش مربوط به خط‌مشی ارتباط می‌یابد. واکنش مناسب، نه تنها به اطلاعات علمی درباره هم احتمالات و هم عواقب اثرات فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی بستگی دارد، بلکه به قضاوت ارزش افراد، گروهها، شرکتها و کشورها درباره چگونگی برخورد با توزیع بالقوه منافع و مضار تجمع دی اکسید کربن نیز وابسته است. در بخش پایانی این مقاله، این موضوعات بیشتر مورد بحث قرار می‌گیرد.

## موضوعات مربوط به خط‌مشی

### رابطه میان مشکلات جوی

وجوه افتراق و اشتراک بنیادی میان سه مسأله مورد بحث قرار گرفته - یعنی امحای آژن استراتسفر، باران اسیدی و اثرات ناشی از دی اکسید کربن بر روی آب و هوا - وجود دارد. اینها به مقیاس جغرافیایی، اتکا به سوخت فسیلی، عدم یقین در ارزیابی خطرات و اینرسی اقتصادی - سیاسی مربوط می‌گردند.

مقیاس جغرافیایی: اثرات تغییر آژن استراتسفر و افزایش دی اکسید کربن از نظر مقیاس، واقعاً جهانی هستند؛ در حالی که اثرات انباشت اسید - هرچند که بین کشورها رخ می‌دهد - منطقه‌ای می‌باشد. گسترش عمران در سطح ملی و بین‌المللی در آینده همراه با افزایش تقاضا برای انرژی، مناطق تحت تأثیر باران اسیدی را هم از نظر وسعت و هم از نظر تعداد، افزایش می‌دهد.

اتکا به سوخت فسیلی: هم باران اسیدی و هم انباشت دی اکسید کربن، با مصرف سوخت فسیلی مرتبط هستند. افزایش احتراق سوخت فسیلی که تا اواسط قرن آینده به دو برابر شدن دی اکسید کربن جو می‌انجامد، انباشت اسید را نیز افزایش خواهد داد؛ مگر آنکه نظارتهای نیرومندی بر رهاساختن این مواد اعمال شود. آنچه در زیر می‌آید، دو مثال از رابطه دی اکسید کربن و باران اسیدی می‌باشد:

اولاً سوختههای سنتتیک که از ذغال سنگ تهیه می‌گردد، به عنوان محصول جانبی فرایند سنتز می‌تواند



از محتوای گوگرد کمتر برخوردار باشد؛ اما به دلیل جریمة انرژی که برای ساخت آنها لازم است، دی اکسید کربن رهاشده در جو برای هر واحد انرژی موجود توسط سوختهای سنتتیک بیشتر خواهد بود. ثانیاً اصول بنیادی ترمودینامیک، یک جریمة کارایی بر تکنیکهای احتراق کم حرارت که برای به حداقل رساندن تولید اکسید ازت طراحی می شوند، اعمال می نماید. به علاوه، ذغال سنگ - که فراوانترین سوخت فسیلی می باشد - دو تا چهار برابر بیش از گاز طبیعی و نفت، اکسید ازت تولید می کند. از سوی دیگر، حفاظت و مصرف منابع انرژی غیر فسیلی، احتمالاً با حداقل هزینه و حداقل خطرات، از وخامت مسأله باران اسیدی و دی اکسید کربن می کاهد.

عدم یقین در ارزیابی ریسک: ریسک به طور کلاسیک، به معنای دفعات احتمالی عواقب یک رویداد می باشد. در مورد تمام این مسایل، ارزیابی این گونه احتمالات و عواقب زیست محیطی و اجتماعی آنها، به واسطه عدم یقینهایی که هم با پیچیدگی محیط طبیعی و هم با توانایی محدود ما برای پیش بینی تغییر اجتماعی مرتبط می باشد، دشوار گشته است.

- در مورد باران اسیدی، می توان برای تعیین صحت جنبه های تئوریهای معین، مشاهداتی انجام داد. اما تعیین صحت به طور تجربی و غیر مبهم در مورد اثرات سی. اف. سی. و دی اکسید کربن، هنوز از عهده شیمیست های جو و اقلیم شناسان بر نمی آید و آنها مجبورند به اطلاعات محدود تاریخی و پیش بینی در مورد میزان رهاسازی سی. اف. سی. و دی اکسید کربن در آینده اکتفا نمایند.
- سیستم های اکولوژیکی و اقلیم شناختی طبیعی، شامل آستانه های غیر خطی پیچیده ای هستند که پیش بینی در مورد اثرات را غیر قابل اتکا می سازند.
- اثرات اجتماعی تغییرات تدریجی زیست محیطی، قویاً به چگونگی تکامل جامعه بستگی دارد. بنابراین سناریوهای ارزیابی اثر آب و هوایی لازم است که تغییرات را هم در متغیرهای اجتماعی و هم در متغیرهای زیست محیطی به طور همزمان پیش بینی نمایند. این امر، سودمند بودن روشهای ویژه ریسک - سود را که برای مسایل آلودگی جوی به کار می رود، محدود می سازد.

اینرسی اقتصادی - سیاسی: مشکلات باران اسیدی و دی اکسید کربن، بویژه به طور لاینحل با اقتصاد فعلی جهان که به سوخت فسیلی بستگی دارد، گره خورده است. چندین خصیصه اجتماعی، پرداختن به این مشکلات را که مقیاس زمانی آنها چند دهه یا بیشتر می باشد، دشوار می سازد. طول دوره های سیاسی (مثلاً مدت زمان ریاست جمهوری)، عمدتاً تعیین کننده آن است که کدام مسایل بیشترین توجه دولت را به خود اختصاص می دهند. این، خصوصیت مشترک اقتصادهای آزاد و متمرکز

می‌باشد. به علاوه، برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری بلندمدت - که برای مقابله با مشکلات زیست‌محیطی جهانی لازم است - به واسطهٔ تمایل به برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت، به عنوان تلاشی برای به حداقل رساندن بازده سرمایه‌گذاریهای کوتاه‌مدت، سد می‌گردد. در حقیقت از آنجا که هزینه‌های زیست‌محیطی بلندمدت به دشواری معین می‌گردند، ما اغلب این‌گونه عمل می‌نماییم که انگار صفر هستند.

## واکنش نسبت به مشکلات جوی

این روابط بنیادی میان موضوعات جوی جهانی، راههای برخورد با این موضوعات را به عنوان مسایل زیست‌محیطی تحت تأثیر قرار می‌دهد. سه استراتژی اساسی عبارتند از: تخفیف، تطبیق، پیش‌گیری. تخفیف: هدف استراتژی‌های تخفیف، کنترل رهاسازی مواد آلوده‌کننده نمی‌باشد؛ بلکه عبارت است از: کنترل عواقب این مواد توسط تکنیک‌های جبرانی پادزهری.

پیش‌بینیهای مختلفی که در شکل ۱۳-۱ نشان داده شده‌اند، حکایت از پیچیدگی شیمی مربوط به برآورد امحای آزن استراتسفر دارند. مورد ملاحظه قرار دادن استراتژی‌هایی که تلاش می‌کنند از طریق اضافه کردن یک یا چند ماده به جو، با امحای آزن به مقابله برخیزند، در این زمان غیرمسئولانه است. تردید فراوانی در این زمینه وجود دارد.

به‌طورکلی، تکنیک آهک‌پاشی در مناطقی که در معرض باران اسیدی هستند، اثرات زیست‌محیطی انباشت اسید را وارونه می‌سازد. کارایی آهک‌پاشی، به اوضاع محلی از قبیل آب دریاچه‌ها و رودها که زمان زیادی در آنها باقی می‌ماند، و ظرفیت پوشاندن کسر بزرگی از منطقه‌ای که روان‌آب در آن جریان دارد، با آهک بستگی دارد. پرداختن به آب چشمه‌ها و دریاچه‌ها که از نرخ جریان بالایی برخوردار هستند، دشوار است؛ بنابراین، به دلایل عملی و زیست‌محیطی، آهک‌پاشی در مقیاس وسیع، پاسخ مناسبی به مسئلهٔ انباشت اسید نمی‌باشد. اما تا زمانی که یک استراتژی تطبیقی و پیشگیرانه به‌مورد اجرا گذاشته شود، می‌توان از آن برای حفظ بعضی مناطق حساس استفاده کرد.

چندین پیشنهاد برای کاهش مقدار دی‌اکسید کربن در جو به عنوان وسیله‌ای برای معتدل ساختن پدیدهٔ گرمافراپندگی ارائه گردیده است. پمپاژ دی‌اکسید کربن تولید شده توسط کارخانه‌ها به اعماق اقیانوس - که توسط مارچتی (۱۹۷۷) پیشنهاد شده - مقدار دی‌اکسید کربن را در جو کاهش داده و افزایش آن را به تعویق می‌اندازد؛ اما به دلیل اینکه مقداری از این دی‌اکسید کربن، راه خود را به داخل جو باز می‌کند، این روش از گرمایی که در نهایت ایجاد خواهد شد، جلوگیری نمی‌کند. جنگل‌کاری به عنوان خزینۀ کربن هم دی‌اکسید کربن را از جو می‌گیرد؛ اما باید از پوسیدگی درختان قطع شده - مثلاً با دفن آنها در زیرخاک - جلوگیری نمود؛ تا از آزاد شدن دی‌اکسید کربن و ورود آن به داخل جو اجتناب گردد.

علاوه بر این، ذخایر کربن نباتات، با کشاورزی بر سر منابع غذایی و زمین رقابت خواهد کرد.

پیشنهاداتی که برای مقابله واقعی با پدیده گرمافزاینده اراسته می‌شود، باید به میزان زیاد به ژئومهندسی اتکا داشته باشند. اقلیم‌شناس روسی - م. بودیکو - ابراز داشته که هواپیماهایی که در استراتسفر پرواز می‌کنند، ممکن است ذرات آئروسول را رها نمایند که بخشی از انرژی خورشیدی را که به‌طور طبیعی توسط زمین جذب می‌شود، بازتاب می‌نمایند؛ و بدین وسیله روند گرم شدن در سطح جهان را خنثی می‌کنند. ممکن است حداقل بر یک اساس متوسط جهانی، چنین باشد؛ اما مکانیسم‌های واقعی گرم شدن و خنک شدن، موقت و از لحاظ محل متفاوتند، که این امر، به معنای وقوع تغییرات اقلیمی منطقه‌ای بزرگ می‌باشد.

دو مشکل عمده در رابطه با استراتژی‌های زیست‌محیطی تخفیف وجود دارد: اولاً، نواقصی که در دانش ما از رفتار زیست‌محیطی وجود دارد، ممکن است به درمانهایی منجر شود که از دردها بدتر می‌باشند؛ و ثانیاً هر اتفاق بدی که رخ می‌دهد، ممکن است به گردن استراتژی تخفیف انداخته شود. با توجه به این و همچنین این حقیقت که اقدام به تخفیف در مقیاس جهانی، بدون حداقل نوعی بیمه برای بازندگان بالقوه، غیر مسؤولانه خواهد بود، بعید به نظر می‌رسد که استراتژی‌های ژئومهندسی، قابل قبول باشند.

تطبیق: استراتژی‌های تطبیقی تلاش می‌کنند جامعه را بدون هرگونه تلاش برای تخفیف یا پیشگیری تغییرات، با تغییرات زیست‌محیطی تطبیق دهند. تکنیک‌های متعددی در تمام مقیاسهای جغرافیایی برای تطبیق با اوضاع متغیر زیست‌محیطی وجود دارد.

در طی مباحثات بر سر آژن در دهه ۱۹۷۰، از طرف حامیان صنعت استدلال گردید که زندگی با کاهش حفاظت آژن در مقابل یووی - بی، چیزی بیش از زندگی قدری نزدیکتر به خط استوا نخواهد بود. البته این استدلال، از این نکته غفلت می‌ورزید که حرکت به سوی مناطق حاره برای زندگی، یک ریسک خود خواسته است؛ در حالیکه اجبار به زندگی با کاهش آژن این‌گونه نیست. مفهوم رضایت عبارت از این است که افراد بایستی از خطراتی که به‌خاطر منافع دیگران در معرض آن قرار می‌گیرند، آگاه گردند. آشکار است که تغییر مکان برای اکثر مردم، گزینه تطبیقی قابل قبولی نیست. می‌توان از پیشخوان مغازه‌ها، مواد شیمیایی موثر که مانع از نفوذ اشعه ماوراءبنفش به داخل بدن هستند، خرید و به پوست مالید؛ اما حتی امروزه علی‌رغم نرخهای بالای سرطان پوست در میان مردم مستعد به آن در عرضهای جغرافیایی پایین (مثلاً استرالیا)، این مواد به‌مقدار کافی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. علاوه بر این، استراتژی‌های تطبیقی برای حیوانات و گیاهان وجود ندارد.

تطبیق اکوسیستم‌ها با انباشت اسید، دشوار است. ممکن است در کشاورزی، امکان تولید و استفاده

از گونه‌های مقاوم وجود داشته باشد؛ اما گونه‌های بومی مجبور خواهند بود خود به خود تطبیق حاصل کنند. می‌توان برای مصارف جدید، از موادی که در مقابل اسید مقاوم هستند (مثل لوله‌های پلاستیکی)، استفاده کرد؛ اما امکان جایگزینی مواد قدیمی (مثلاً سنگ مرمری که در ساختمانها به‌کار رفته است)، حتی در صورت مطلوب بودن جایگزینی، مدت مدیدی طول خواهد کشید.

یک راه تطبیق با انباشت اسید، عبارت است از پرداخت تاوان به بازندگان (کسانی که هم منابع اقتصادی و هم منابع زیست‌محیطی را از دست داده‌اند) برای کمک به آنها به‌منظور تطبیق با موقعیت ناخوشایندشان. (این‌گونه تاوان، از نظر هدف، با تاوانی که از جریمه به‌صورت مالیات مشتق می‌شود، تفاوت دارد. این نوع مالیات، علاوه بر فراهم آوردن منابع مالی برای پرداخت غرامت به مردمی که از انباشت اسید متضرر می‌شوند، به کاهش رهاسازی مواد آلوده‌کننده و در نتیجه ارتقای پیشگیری کمک می‌کند.) اما بدون اطلاع کافی از روابط میان منابع و گیرنده‌ها، تلاش برای وادار ساختن آلوده‌کنندگان منفرد برنده به پرداخت غرامت به بازندگان، فی‌نفسه تفرقه‌برانگیز خواهد بود. این امکان وجود دارد که یک صندوق تاوان که توسط مالیاتها و جریمه‌های منطقه‌ای و ملی تغذیه می‌شود، به‌عنوان راهی قابل قبول برای اجرای استراتژی‌های غرامتی، مورد استفاده قرار گیرد.

کسانی که فکر می‌کنند از باران اسیدی ناشی از ایجاد آلودگی توسط دیگری آسیب می‌بینند، خاموش نخواهند نشست. به‌عنوان شاهد این امر، به مجادلهٔ فعلی میان ایالات متحده و کانادا نظر بیفکنید. در واقع الفاظ تندی بین ایالات متحده و کانادا دربارهٔ انباشت اسید ردوبدل می‌شود. اگر پیشگیری، هدف اولیه قرار نگیرد، شاید از پرداخت نوعی غرامت به بازندگان به‌عنوان وسیله‌ای برای تعدیل ماهیت تفرقه‌افکنانهٔ این مشکل، استفاده گردد.

تجربهٔ پاسخ به اثرات تغییرپذیری آب و هوایی طبیعی بر روی سیستم‌های تولید و توزیع مواد غذایی، مقایسه‌ای است برای پرداختن به تطبیق با تغییر آب و هوایی ناشی از دی‌اکسید کربن. استراتژی‌هایی که توسط اشنايدر و لوندِر، ۱۹۸۴، فصل یازدهم ردیف شده‌اند، به‌قرار ذیل هستند:

- نسبت به تعمیم سوابق کوتاه‌مدت، هشیار باشید. برای به‌حداکثر رساندن قابلیت اتکای آماری، برآوردهای احتمال یا شدت تغییرات آب و هوایی باید براساس زمانهای طولانی‌تر باشد.
- برای ایجاد ثبات، تنوع به‌وجود آورید. در اختیار داشتن منابع مختلف مواد غذایی، آب و انرژی، بدون تردید بهترین حفاظ در مقابل نوسانات عرضه می‌باشد. ایجاد تنوع در نژادهای محصولات کشاورزی، آسیب‌پذیری در مقابل تغییرات آب و هوایی شدید و شیوع آفت را به‌حداقل می‌رساند.
- منابع ژنتیکی را اصلاح کنید. ایجاد و آزمایش تعدادی واریته‌های ژنتیکی که تاب تحمل شرایط مختلف غذایی، اقلیمی و غیره را دارند، یکی از اجزای مهم تنوع محصول است که برای تولید

غذای فراوان ضروری می‌باشد.

- فعالیتهای کشاورزی را با جدولهای زمانی آب و هوا - محصول هماهنگ نمایید. هماهنگی دقیق آبیاری، کوددهی و کنترل آفت با مراحل رشد محصول، تولید را افزایش داده و منابع مصرف‌شده و آلودگی زیست‌محیطی را به حداقل می‌رساند.

- ذخایر کافی در اختیار بگیرید. داشتن ذخیره‌های کافی از مواد غذایی، آب یا انرژی برای مقابله با خطر ناشی از آب و هوا، عملی خردمندانه است.

- اعتبارات کشاورزی را با مقیاسهای زمانی آب و هوایی هماهنگ سازید. خطر ناشی از تغییرپذیری آب و هوایی، اغلب باعث می‌شود که حجم سرمایه‌گذاری در زمینه نهاده‌هایی که برای تولید مواد غذایی لازمند - مانند کود - کم باشد. این رفتار دفاعی در مقابل آب و هوا، روشی است برای آن دسته از تولیدکنندگان مواد غذایی که با مسئله بازپرداخت وام مواجه هستند جهت جلوگیری از عدم توانایی بازپرداخت این وامها در اثر نوسانات شدید بازده و قیمتها در سالهای اقلیمی کاملاً متفاوت. با هماهنگ کردن بازپرداخت و تغییرات تولید، می‌توان عواقب نوسانات تولید را از تولیدکنندگان به بخش وسیعتری از جامعه انتقال داد. در حقیقت این یک استراتژی عمومی بیمه محصول می‌باشد.

- قابلیت تولید بالقوه آینده را حفظ نمایید. حفاظت خاک و منابع وحشی ژنتیکی فعلی، برای فراهم آوردن امکان افزایش تولید به مقیاس زیاد در بلندمدت ضروری است.

- تنوع پیوندهای اقتصادی بین‌المللی را حفظ کنید. تجارت، یکی از ابزارهای اصلی تطبیق عدم توازن منطقه‌ای ناشی از دگرگونیهای آب و هوایی می‌باشد.

قبل از تلاشهای عمده بین‌المللی برای کنترل افزایش دی‌اکسید کربن، یک استراتژی فعالتر از تطبیق اما بدون پیشگیری، جداً باید مورد ملاحظه قرار گیرد؛ بر این استراتژی می‌توان تطبیق مبتنی بر پیشدستی نام نهاد. (عنوان قابلیت بهبود ساختاری نیز به آن داده‌اند.) تطبیقهای مبتنی بر پیشدستی همانند پیشگیری نمی‌باشند؛ آنها سرمایه‌گذاریهایی هستند برای تسهیل انطباق با - و در این مورد، پیشگیری از - افزایش دی‌اکسید کربن در آینده. این‌گونه سرمایه‌گذاریها، نتیجه تصمیمات استراتژیکی برای تسریع فعالیتهایی هستند که آهسته‌تر از تصمیمات اقتصادی سنتی به پیش می‌روند. بدین ترتیب، انطباق مبتنی بر پیشدستی، به مقابله با تمایل طبیعی برای گذاشتن ارزشی کمتر از حال بر روی آینده گرایش دارد.

تسریع در تحقیقات (فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی)، یک استراتژی آشکار انطباق مبتنی بر پیشدستی می‌باشد. البته به تأخیر انداختن اقدامات نیرومند، به‌خاطر تحقیقات، سیاستی است که بدون

خطر نمی‌باشد؛ یعنی ارجاع جامعه به ضرورت انطباق با مقدار بیشتری دی‌اکسید کربن و اثرات آن (چه خوب و چه بد) نسبت به هنگامی که انطباق به موقع برای کاهش اثرات آن صورت می‌پذیرد. اگر قرار بر این باشد که اثرات زیانبار آب و هوایی، زودتر یا شدیدتر از آنچه که انتظار می‌رود، روی دهند، تسریع در امر تحقیقات در زمان حاضر، نیاز به برنامه‌های تحقیقاتی فشرده در آینده را به حداقل می‌رساند. استراتژی‌های دیگر تطبیق با تغییرات آب و هوایی ناشی از افزایش دی‌اکسید کربن، عبارتند از: ساختن بند برای حفاظت اموال در مقابل بالا آمدن آب دریا و اصلاح سرپناه کسانی که ممکن است در اثر افزایش تعداد روزهای شدیداً داغ، در معرض صدمات قرار گیرند.

سایر مثالهای انطباق مبتنی بر پیشدستی عبارتند از:

- ایجاد تنوع در پیوندهای سیاسی: اگر قرار بر این است که در نهایت یک توافق بین‌المللی بر سر محدود ساختن افزایش دی‌اکسید کربن حاصل شود، تبادل اطلاعات مفید میان کشورها، ضرورت مطلق دارد.

- تسریع در ایجاد و آزمایش نژادهای مختلف محصولات کشاورزی و عملیات زراعی برای انطباق کاراتر با مقادیر بیشتر دی‌اکسید کربن (اما باید به این مطلب توجه داشت که آفات و گیاهان هرز هم ممکن است انطباق حاصل کنند).

- شروع کار بر روی مکانیسمها و غرامت احتمالی که فرونشاندن نزاع بین برندگان و بازندگان را سبب می‌گردد. مثالهای انواع مشکلاتی که در آنها می‌توان منابع آب و هوایی را مجدداً توزیع نمود و برای آنها به عدالت توزیع مجدد نیاز است، عبارتند از: حرکت نوارهای غله‌زا، سیل ساحلی در اثر بالا رفتن آب دریا، و تغییر قابلیت تولید محصول در اثر عمل کردن دی‌اکسید کربن به عنوان کود.

- تسریع توسعه سیستم‌های انرژی سوخت غیرفسیلی.

- تسریع تلاشها در امر کنترل جمعیت برای به حداقل رساندن رهاسازی دی‌اکسید کربن جهت استاندارد معین مصرف سرانه سوخت فسیلی، بویژه در کشورهایی که نرخهای بالای رشد جمعیت دارند.

- این استراتژیها، برای تسهیل انطباق در آینده، بدون توجه به اثرات غایی افزایش دی‌اکسید کربن و سایر گازها، معقول می‌باشند. بدین ترتیب، این مشکل با سایر مشکلات زیست‌محیطی و اجتماعی - از قبیل اثر تغییر پذیری آب و هوایی بر جامعه یا مشکل خودکفایی ملی در امر انرژی - ارتباط نزدیک دارد.

پیشگیری: استراتژی‌های مبتنی بر پیشگیری، آنهایی هستند که در جهت کنترل رهاسازی موادی که گمان می‌رود از لحاظ زیست‌محیطی زیانبار باشند، عمل می‌نمایند. ابتدایی‌ترین استراتژی مبتنی بر پیشگیری که برای اجتناب از آسیب به لایه ازن طراحی گردیده، عبارت است از کاهش تمام مصارف غیرضروری سی. اف. سی. به‌غیر از این تدبیر، سایر استراتژی‌های مبتنی بر پیشگیری، مشکل‌ساز هستند (مثل یافتن جانشین برای سی. اف. سی. ها در کاربردهایی از قبیل سیستم‌های سردکننده). به تحقیقات بیشتری برای یافتن جانشینهایی برای سی. اف. سی. ها نیاز می‌باشد.

مشکلات بالقوه از جانب ناوگانی از هواپیماهای بلندپرواز سوپرسونیک، هنوز وجود دارد؛ همچنانکه وضع در رابطه با نسلهای جدید هواپیماها هم به همین گونه می‌باشد. بنابراین ادامه تحقیقات بر روی اثرات رهاسازی اکسید ازت در استراتسفر، مهم است. استفاده از کودهای شیمیایی در کشاورزی هم، ترکیبات ازت‌دار در جو تولید می‌کند که ممکن است به استراتسفر رسیده و لایه ازن را نابود نمایند. درک بهتری از چرخه جهانی ازت، ضروری می‌باشد تا ما بتوانیم این مشکل بالقوه و سایر مشکلاتی را که هنوز نمایان نشده‌اند، بهتر ارزیابی کنیم.

لازمه کنترل باران اسیدی از طریق محدود ساختن تولید مواد آلوده‌کننده‌ای که موجب آن هستند، داشتن دانش کافی در مورد انباشت اسید و اثرات زیست‌محیطی آن برای دادن امکان موفقیت به این کنترلها می‌باشد. اگرچه اطلاعات مفصل در مورد روابط میان منابع و گیرنده‌ها وجود ندارد، اما دانستن این مطلب که در صورت کاهش همگانی مواد آلوده‌کننده، کاهشی همه‌جانبه در انباشت اسید پدید می‌آید، می‌تواند آغازی برای یک برنامه مبتنی بر پیشگیری باشد. چندین گروه (از جمله گروه کار امریکایی - کانادایی یادداشت پیرامون ارزیابی اثرات) محدودیتهایی برای انباشت اسید یا سولفات پیشنهاد کرده‌اند که مقادیر کمتر از آن، خسارت ناچیزی برای اکوسیستم‌های آبی در برخواهد داشت.

اگر تئوری‌های موجود درباره منشأ باران اسیدی درست باشند، در این صورت تکنولوژی‌های لازم برای محدود ساختن باران اسیدی، امروز موجود می‌باشد. می‌توان با چرخش به‌سوی سوختهایی که گوگرد کمتری دارند، میزان رهاسازی دی‌اکسید گوگرد را کاهش داد. متأسفانه تنها ۲۰ درصد از ذخایر پترولیوم در جهان، دارای گوگرد به‌مقدار کم می‌باشند؛ و این ذخایر در حال حاضر به‌طور غیرمتناسب مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. در صورتی که نیروگاههای برق در غرب میانه ایالات متحده به ذغال سنگ کم‌گوگرد روی آورند، در غرب میانه و آپالاشیا - که منابع فعلی سوخت هستند - استخراج می‌گردد، بیشتر ذغال سنگی که در غرب میانه و آپالاشیا - که منابع فعلی سوخت هستند - استخراج می‌گردد، محتوی گوگرد فراوان می‌باشد. با وجود این، عدم چرخش به‌سوی ذغال سنگ کم‌گوگرد، باعث افزایش انباشت اسید در مناطقی از قبیل شرق - که به‌طور نمونه درگیر فعالیتهای دی‌اکسید گوگردزای بیشتر

هستند - می‌شود.

می‌توان با شستن ذغال سنگ یا جدا کردن دی‌اکسید گوگرد از دودی که از دودکش کارخانجات خارج می‌شود، از رسیدن دی‌اکسید گوگرد به جو پیشگیری نمود. شست و شوی ذغال سنگ، به بهترین وجه خود، تنها ۵۰ درصد گوگرد را از آن جدا می‌کند. جدا کردن گوگرد بیشتر، تا ۹۰ درصد، به فشار و دمای زیاد نیاز دارد که ده برابر بیشتر از شستن، هزینه در بر خواهد داشت. سولفورزدایی گازی که از دودکش خارج می‌شود، از طریق واکنش گاز با آهک یا سنگ‌آهک در آب می‌تواند ۸۰ تا ۹۰ درصد گوگرد را از گازی که از دودکش خارج می‌شود، جدا نماید؛ اما مقادیر زیادی مواد زاید تولید می‌کند.

تکنیک‌هایی که برای به حداقل رساندن تولید دی‌اکسید گوگرد در نیروگاههایی که با احتراق ذغال سنگ کار می‌کنند، به‌کار می‌رود، هیچ اثری بر روی تولید اکسید ازت آنتروپوژنیکی ندارند. اکسیدهای ازت، از ناخالصیهای ازت در سوخت و اکسید شدن ازتی که به‌طور عادی در هوای احتراق وجود دارد، پدید می‌آیند. درصد اکسیدهای ازتی که توسط سوزاندن هوا تولید می‌شود - در حدود ۸۰ درصد در مورد دیگهای بخار متعارف که ذغال سنگ مصرف می‌کنند - قویاً به دمای احتراق بستگی دارد. تکنیک‌های احتراق و کوره‌های بهتر، دی‌اکسید گوگرد را از منابع ثابت بین ۴۰ تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهد؛ اگرچه این روشها در حال حاضر به‌صورت اقتصادی و فراگیر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. فرآیندهای جدا کردن اکسیدهای ازت از گازهایی که از دودکش خارج می‌شود، در مرحله ابتدایی می‌باشد. تولید این مواد در اتومبیل‌ها را می‌توان تا اندازه‌ای با اصلاح سیلندرهای احتراق و کنترل مخلوط محترق‌شونده کاهش داد. تبدیل‌کننده‌های کاتالیزوری گاز آگروز را می‌توان برای کاهش بیشتر این مواد از منابع سیار مورد استفاده قرار داد. نقل و انتقال گروهی که باعث بالا رفتن کارایی انرژی می‌شود، می‌تواند تولید اکسیدهای ازت و دی‌اکسید کربن از منابع سیار را کاهش دهد.

تردیدی نیست که پیشگیری از انباشت اسید، پرهزینه است. برآوردهای هزینه در مورد ایالات متحده برای برنامه‌های کنترل رهاسازی مواد آلوده‌کننده، بین ۲ تا ۲۰ میلیارد دلار نوسان دارد. حتی برنامه کوچک سالانه ۲ میلیارد دلار که می‌تواند انباشت اسید را در کوههای آدی‌رונداک نیویورک تا، مثلاً، ۲۵ درصد کاهش دهد، توسط بعضی بسیارگران تلقی می‌گردد. دیوید استاکمن - سرپرست دفتر مدیریت و بودجه - برآورد می‌کند که این برنامه برای هر پوند ماهی که نجات داده می‌شود، بین ۶۰۰۰ تا ده هزار دلار هزینه خواهد داشت. اما استدلال سود - هزینه‌ای استاکمن از این پرسش که در مورد کسانی که توسط باران اسیدی صدمه می‌بینند، انصاف عبارت از چه می‌باشد، غفلت می‌ورزد. مهمتر اینکه وی تنها بر روی یک شکل قابل رؤیت آسیب‌دیدگی از باران اسیدی تمرکز می‌کند و ظاهراً سایر زیانهای زیست‌محیطی، کشاورزی و بهداشتی را نادیده می‌گیرد. ارزیابیهای کمی این زیانهای اضافی، با توجه به



تردیدهای کنونی، پدیده‌ای است. درحال حاضر، اقدام به اخذ تصمیم صرفاً براساس چند مطالعه مفصل ریسک - سود در مورد سناریوهای ویژه کنترل، تخفیف و تاوان، ابلهانه است.

تفرقه‌انگیز بودن مشکل باران اسیدی، شکلی از سهمیم شدن در سطح ملی در امر تأمین اعتبار برای تدابیر پیشگیرانه را لازم می‌دارد. ممکن است بتوان چنین استدلال کرد که پرداخت بخش اعظم هزینه‌های پیشگیری باید به‌عهده آلوده‌کنندگان گذاشته شود. مثلاً از ارتفاع دودکشها باید کاسته شود؛ به‌نحوی که آلودگی در محل انباشته شده و در مناطق دوردست پراکنده نگردد. تقسیم هزینه پیشگیری میان آلوده‌کنندگان، مناطقی که آلوده می‌شوند، و آنهایی که کمتر در معرض آلودگی قرار می‌گیرند، اقدام سیاسی حساسی است.

درحال حاضر، تردیدهای فراوانی در مورد تعیین تأثیر بر سوخت و منع استفاده از سوخت در محدود ساختن دی‌اکسید کربن وجود دارد. بنابراین به‌نظر می‌رسد که مهمترین و مؤثرترین ابزار برای پیشگیری از انباشت سریع دی‌اکسید کربن در جو، به‌کار بستن استانداردهای کارایی مصرف انرژی به‌عنوان یک هدف استراتژیک کشورها - بویژه کشورهایی که مصرف سرانه سوخت فسیلی آنها زیاد است - می‌باشد. تعداد گزینه‌های استراتژیکی ملی مهمتر از حفاظت انرژی اندک است؛ زیرا حفاظت انرژی، به کاهش اثر بسیاری از مشکلات کمک می‌نماید. افزایش کارایی انرژی می‌تواند:

- آلودگی جوی را در تقریباً تمام مقیاسها کاهش دهد؛
- امنیت ملی را از طریق افزایش عدم وابستگی به انرژی ارتقا دهد؛
- اثرات زیست‌محیطی دی‌اکسید کربن و باران اسیدی را کاهش داده و در نتیجه نیاز به تلاش برای انطباق با این‌گونه شرایط را بکاهد؛
- خطرات فجایع آب و هوایی نامعین، اما ممکن - از قبیل طغیان آب در سواحل و افزایش احتمال یا شدت دوره‌های داغ - را کاهش دهد؛
- زمان را برای مطالعه تغییر آب و هوایی و مشکلاتی که اثر اقلیمی دارند و همچنین برای ایجاد منابع انرژی غیرفسیلی که پیشگیری غایی دی‌اکسید کربن، باران اسیدی و آلودگی هوای محلی به آن بستگی دارد، صرفه‌جویی نماید.

ایجاد منابع انرژی غیرفسیلی و بهبود کارایی در تمام بخشهای انرژی باید بعضاً به‌عنوان سرمایه‌گذاریهای استراتژیکی دارای اولویت فراوان (و نه صرفاً سرمایه‌گذاری تجاری) تلقی گردد. اینکه مکانیسم‌های انجام این اقدام باید تحقیقات و توسعه سوبسیدار (مثل سلولهای فتوولتیک خورشیدی یا رآکتورهای هسته‌ای بهتر)، انگیزه‌های مالیاتی برای کاهش تولید مواد آلوده‌کننده ناشی از احتراق سوختهای فسیلی، یا حذف

سوبسیدهای مخفی موجود برای تکنولوژی سوخت فسیلی باشد یا چیزهای دیگر، پرسشهای تاکتیکی مهمی هستند که باید توسط نهادهای خصوصی، دانشگاهی و قانونگذاری مناسب، بیشتر مورد مطالعه قرار گیرد.

اگرچه سرمایه‌گذارهای غیرتجاری، مهم بوده و در سطوح ملی، مطلوب تشخیص داده شده است، باوجوداین، دی‌اکسید کربن اساساً مشکلی است که هم به‌لحاظ علت و هم به‌لحاظ معلول، جهانی می‌باشد. به‌علاوه، این مشکل به‌طور جدانشدنی با مسأله توسعه اقتصادی جهان گره خورده و نمی‌توان آن را جدا از مجادله بر سر جمعیت، منابع، محیط زیست و عدالت اقتصادی، مورد بحث قرار داد. کشورهای غنی نمی‌توانند بدون از خودگذشتگی برای برقراری برابری اقتصادی در سطح بین‌المللی، صرفاً به‌دلیل مشکل بالقوه دی‌اکسید کربن، از کشورهای فقیر بخواهند که طرحهای عمرانی خود را رها نمایند. از آنجا که در حال حاضر، کشورهای توسعه‌یافته، تولید کنندگان عمده دی‌اکسید کربن به‌دلیل احتراق سوختهای فسیلی می‌باشند، مصرف سرانه غیر متناسب انرژی آنها باید بخشی از فرآیند چانه‌زنی بر سر کنترل تولید جهانی مواد آلوده‌کننده باشد. بنابراین، هر استراتژی جهانی برای پیشگیری از انباشت دی‌اکسید کربن، به همکاری بین‌المللی میان کشورهای غنی و فقیر در زمینه انتقال اطلاعات، تکنولوژی و سرمایه نیاز دارد.

نکته دیگری که در مباحثه کشورهای غنی و فقیر ممکن است موجب مجادله گردد، سؤال مربوط به نرخهای رشد جمعیت می‌باشد. این امر، صرفاً به این دلیل که مجموع تولید مواد آلوده‌کننده، نرخ سرانه تولید این مواد ضربدر اندازه جمعیت می‌باشد، به موضوع دی‌اکسید کربن مربوط می‌شود. اگر در آینده، کشورهای غنی و فقیر به مقدار مساوی از سوختهای فسیلی استفاده کنند، در آن صورت رشد جمعیت (که عمدتاً در جهان سوم رخ می‌دهد) در مورد مشکل اقلیمی دی‌اکسید کربن، از همان اهمیت مصرف سرانه بالای سوخت فسیلی در کشورهای توسعه‌یافته در حال حاضر، برخوردار خواهد گشت.

اشنایدر و مزیرو (۱۹۷۶)، یک سازش جهانی بقا پیشنهاد کردند که براساس آن، کشورهای توسعه‌یافته مصرف غیرمتناسب منابع طبیعی توسط خود را تحت کنترل درآورده و برای کمک به کشورهای در حال توسعه به‌منظور بهبود بنیه اقتصادی خودشان، تکنولوژی و سرمایه در اختیار آنان قرار می‌دهند. درعین حال، از کشورهای کمتر توسعه‌یافته انتظار می‌رود که نرخهای رشد جمعیت خود را کاهش داده و سطح زندگی را بالا ببرند. البته این مباحثات، فرآیندی سهل و کوتاه‌مدت نخواهد بود. اگر انباشت دی‌اکسید کربن، بخشی از فرآیند مذاکرات برای توسعه جهانی به حساب نیاید، بعید به نظر می‌رسد که جز از طریق پیشرفتهای تصادفی تکنولوژیکی در سایر سیستم‌های انرژی، برنامه‌های بزرگ برای افزایش کارایی انرژی، و کنترل جمعیت، بتوان از انباشت مقادیر عظیم دی‌اکسید کربن در جو پیشگیری به‌عمل آورد.

ابزارهای سیاسی برای محدود ساختن تولید دی‌اکسید کربن، در مراحل اولیه مباحثه و مطالعه هستند. مفید بودن آنها در مقیاس ملی و بین‌المللی، هنوز ناشناخته است. در سطح ملی، چندین ارگان ابراز نموده‌اند که بستن مالیات بر سوخته‌های فسیلی، ممکن است مؤثر باشد؛ هرچند که این تأثیر، ممکن است اندک باشد. در سطح جهانی، کلاگ و مید (۱۹۷۷) نیاز به یک قانون هوا را ابراز کرده‌اند؛ که به‌وسیله آن، تمام کشورها متعهد می‌شوند که تولید دی‌اکسید کربن را به یک سطح توافق شده محدود نمایند.

بحث فعلی، به‌وضوح حاکی از آن است که مشکلات جوی جهانی را می‌توان از طریق مکانیسم‌هایی چند پیشگیری نمود. اما تلاشهای فوری برای اجرای استراتژی‌های جهانی پیشگیری، با توجه به توافقات سیاسی جاری، استراتژی‌های سرمایه‌گذاری اقتصادی، فلسفه‌های متداول در کشورهای مختلف، محتمل به‌نظر نمی‌رسد. حتی اگر نتوان این‌گونه مشکلات جوی را به‌طور قابل ملاحظه پیشگیری کرد، یک سلسله از اقدامات در طی چند دهه آینده می‌تواند در جهت به‌حداقل رساندن آسیب‌پذیری اجتماعی در مقابل تغییرات جوی و حتی در جهت احتمال استفاده بخشهای معین از شرایط تغییر یافته کمک کند.

مشکلات جوی که در اینجا مورد بررسی قرار گرفتند، به‌مقدار زیاد نشان‌دهنده به‌مبارزه طلبیدن فلسفه منافع فردی، گروهی و کشوری هستند. این منافع به‌طور طبیعی، با یک مقیاس زمانی که خیلی کوتاهتر از مقیاسهای زمانی مرتبط با اثرات امحای اُزن، باران اسیدی و انباشت دی‌اکسید کربن در جو می‌باشد، نسبت به این مسایل واکنش نشان می‌دهد. آنچه که قبل از هر ابتکار عمده در زمینه خط‌مشی در آینده مورد نیاز می‌باشد، عبارت است از ارزیابی مجدد توازن کنونی میان منافع اقتصادی کوتاه‌مدت و نگرانیهای بلند مدت ملی و جهانی. ایجاد اهداف استراتژیکی - از قبیل افزایش کارایی انرژی و عرضه انرژی غیرفسیلی برای کاهش مشکلات عمده آلودگی جوی - حایز اهمیت فراوان می‌باشد. اگر هدف اصلی افراد، سازمانها و کشورها، بازده کوتاه‌مدت سرمایه‌گذاری باشد، در این صورت احتمالاً مجبور خواهیم شد با مجموعه‌ای از عواقب - چه خوب چه بد - که به‌طور غیرقابل اجتناب در صورت ادامه روندهای کنونی نصیب ما خواهد شد، انطباق حاصل کنیم. اینکه نیروهای بازاری کنونی، به‌تنهایی سرمایه‌گذاری برای پیشگیری - یا حتی پیش‌بینی عواقب جدی بلندمدت بالقوه افزایش آلودگی جوی را تشویق خواهند کرد، مورد تردید است.

و بالاخره، سؤالی اخلاقی در رابطه با مشکلات جوی که در اینجا مورد بحث قرار گرفت، وجود دارد: آیا ما حق داریم نسلهای آینده را در معرض آشفته‌گیهای جوی بی‌سابقه قرار دهیم، بدون اینکه فعالانه کوشش کنیم از آنها پیشگیری به‌عمل آورده یا دست‌کم آنها را پیش‌بینی نماییم؟ سرعت ما برای بی‌حرمتی به جو، بیشتر از سرعت ما برای درک آن است. بعضی از عواقب بی‌توجهی ما ممکن است

شدید و برگشت‌ناپذیر باشد.

برای حصول اطمینان، لازم است که اقدامات نهادی بیشتری برای ایجاد یک توافق علمی بر سر جنبه‌های فیزیکی، بیولوژیکی و اجتماعی موضوعات آلودگی جوی صورت گیرد. شاید مهم‌تر از همه، آگاهی و درک عمومی باشد که می‌تواند به تقاضای سیاسی منجر گردد. چشم‌انداز کاهش اکثر مشکلات جوی، امیدوارکننده است؛ اما تردید داریم که هیچ اقدام عاجل دیگری بجز تأمین اعتبار برای تحقیقات قبل از آنکه خود جو آزمایشگاهی را که هم اکنون در راه است، با قرار گرفتن تمام حیات بر روی زمین در آزمایشگاه جو، انجام دهد، صورت پذیرد.

## مراجع

- اوسویل، ژ. ه. ۱۹۸۲، مروری بر کتاب ارزشترین انرژی: حل مسئله  $CO_2$ ، نوشته ا. ب. لایون و سایرین، کلایماتیک چنج ۳۱۷ - ۴:۳۱۳.
- کاگیل، ک. و.، و ج. ا. لیکنز، ۱۹۷۴، بارش اسید در شمال شرق ایالات متحده، واتر ریسورسز ریسرچ ۱۱۳۷ - ۱۰:۱۱۳۳.
- سی. ای. سی. ۱۹۸۳، ترش باران: مروری بر این پدیده در جامعه اقتصادی اروپا و اروپا، گزارشی که برای مؤسسه منابع زیست‌محیطی با مسئولیت محدود، تهیه گردید. لندن: گراهام و تراتمان.
- کاوری، ک. س. ه. اشنایدر، و س. ل. تامسن، ۱۹۸۴، اثرات جوی جهانی در اثر دود حاصل از جنگ هسته‌ای: نتایج شبیه‌سازی عمومی مدلها، نیچر ۲۵ - ۳۰۸:۲۱.
- داتو، ل.، و ه. شیف، ۱۹۷۸، جنگ ازن، نیویورک: دابل دی.
- داونین، ت. ا.، و ر. و. کیتس، ۱۹۸۲، واکنش بین‌المللی در مقابل خطر سی. اف. سی. ها برای ازن جو، آمریکن اکونومیک ریویو ۷۲، شماره ۲.
- گریر، پ؛ ۱۹۸۳، نبرد جداول و گرافها در مورد اینکه با ترش باران چه باید کرد، کریسچن ساینس مانیتور، ۱۳ اکتبر، صفحه چهار.
- هیل مان، ب. ۱۹۸۳، ترش باران: صحنه‌ای که سریعاً تغییر می‌یابد، اینوایرومننتال ساینس اند تکنولوژی، ۴۰۵ - ۴۰۱ آ: ۱۷.
- هوتان، ژ. ت. ۱۹۷۷، فیزیک جو، کمبریج: انتشارات دانشگاه کمبریج.
- ایموس، ۱۹۷۵، فلوتورکربن و محیط زیست، شورای کیفیت زیست‌محیطی، شورای فدرال علم و تکنولوژی، واشنگتن دی. سی.
- کلاگ، و. و.، و م. مید، ویراستاران، ۱۹۷۷، جو، معروض خطر و خطر ساز، صورت مذاکرات مرکز

بین‌المللی فوگارتی شماره ۳۹، نشریه شماره ان. آی. اچ. ۱۰۷۷ - ۱۰۶۵، واشنگتن دی. سی.: مؤسسات ملی بهداشت.

لویز، ا. ب.، ل. ه. لویز، ف. کراوس، و. و. باخ، ۱۹۸۲، ارزانترین انرژی: حل مشکل CO<sub>2</sub>، آن دور، ماساچوست: برک هاوس.

مارچتی، ک.، ۱۹۷۷، پیرامون ژئومهندسی کردن مشکل CO<sub>2</sub>، کلایمتیک چنج ۶۸ - ۵۹: ۱. مولینا، م. ژ.، و ف. س. رولاند، ۱۹۷۴، مخزن استراتسفری برای سی. اف. سی. ها: تخریب ازن به وسیله کلر، نیچر ۸۱۲ - ۸۱۰: ۲۴۹.

ان. آر. سی.، ۱۹۷۶، هالوکربنها: اثرات زیست محیطی رها ساختن سی. اف. سی. ها، گزارش کمیته اثرات تغییر استراتسفر، واشنگتن دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی.

\_\_\_\_، ۱۹۸۲، علل و اثرات تخریب ازن استراتسفر: جدیدترین اطلاعات، گزارشی که توسط کمیته فیزیک و شیمی امحای ازن و کمیته اثرات بیولوژیکی افزایش تشعشعات ماوراءبنفش خورشیدی تهیه گردید. واشنگتن دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی.

\_\_\_\_، ۱۹۸۳، انباشت اسید: فرایندهای جوی در شرق امریکای شمالی، گزارش کمیته انتقال جوی و حمل و نقل شیمیایی در بارش اسید، واشنگتن دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی. ران، ک. ا.، و د. ه. لونتال، ۱۹۸۴، آئروسولهای آلودگی منطقه‌ای دوردست، ساینس ۱۳۹ - ۱۳۲: ۲۲۳.

رودز، س. ل.، و پ. میدلتون، ۱۹۸۳، الف، مبارزه پیچیده برای کنترل ترش باران، اینوایرومنمنت ۳۸ - ۲۵: ۷.

\_\_\_\_، ۱۹۸۳، باند چهار نفره ترش باران: بیش از یک اثر، اینوایرومنمنتال فوروم ۳۵ - ۳۲: ۲. \_\_\_\_، ۱۹۸۳، ج. کانادا، ایالات متحده، و ترش باران: تخریب زیست محیطی و سیاسی، اینوایرومنمنت ۳۵ - ۳۴: ۲۴.

اشنایدر، س. ه.، و ر. س. لوند، ۱۹۸۴، تکامل آب و هوا و حیات با هم، سانفرانسیسکو: سیرا کلوب بوکس.

اشنایدر، س. ه.، و ل. ا. مزیرو، ۱۹۷۶، استراتژی تکوین: آب و هوا و بقای جهانی، نیویورک: پلنوم. سیدل، س. و د. کیس، ۱۹۸۳، آیا می‌توانیم گرمای حاصل از پدیده گرمافزایدگی را به تعویق بیندازیم؟ آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده، واشنگتن دی. سی.: دفتر چاپ و انتشارات دولتی ایالات متحده.

سیبل، ا. پ.، و ر. ج. سمونین، ۱۹۸۱، ترش باران: چه می‌دانیم؟ اداره انرژی و منابع طبیعی ایلینویز،

بخش بررسی آب ایالتی.

یونپ، ۱۹۸۱، ارزیابی زیست محیطی امحای لایة اُزن و اثر آن از نوامبر ۱۹۸۰، نایروبی: یونپ.



# وضع کنونی و آتی منابع آب شیرین و آبزیان

حجم و ارزش صید جهانی آبزیان و منابع آب شیرین

سهم فراورده‌های دریایی در تغذیه انسان

پرورش آبزیان

تقاضای آتی برای ماهی

طبیعت و محدودیتهای منابع زنده دریایی

جنبش قرق در اقیانوسها

مدیریت شیلات

(راجر پول)



## حجم و ارزش صید جهانی آبزیان و منابع آب شیرین

صید جهانی انواع ماهی و جلبکهای دریایی، هم در دریاها و هم در آبهای شیرین، بین سالهای ۱۹۵۰ و ۱۹۷۰ تقریباً ۶ درصد در سال افزایش یافت که بیش از سه برابر در طول دو دهه - یعنی از ۲۱/۹ میلیون تن به ۷۰/۶ میلیون تن می‌باشد.<sup>۱</sup> تقریباً ۱۲ درصد از صید جهان در این سالها، در رودخانه‌ها و دریاچه‌ها انجام گرفت؛ در سال ۱۹۵۰، صید دریایی ۱۹/۴ میلیون تن و در سال ۱۹۷۰، ۶۱/۴ میلیون تن بود. در سال ۱۹۸۱، صید ارگانیسم‌های دریایی ۶۶/۷ میلیون تن بود. (به جدول ۱۴-۱ نگاه کنید). بدین ترتیب، بین ۱۹۷۰ و ۱۹۸۱، نرخ افزایش صید دریایی، به میزان زیاد کاهش یافت و به کمتر از یک درصد در سال رسید. صید گونه‌های آبهای شیرین در سال ۱۹۸۱ (۸/۱ میلیون تن)، قدری کمتر از سال ۱۹۷۰ (۹/۲ میلیون تن) بود.

کاهش شدید در نرخ افزایش را به چندین علت از جمله افزایش هزینه سوخت کشتیهای ماهیگیری پس از شوک نفتی ۱۹۷۳ و ۱۹۷۸، نابودی شیلات آنچوویتا در پرو پس از آشفته‌گی آب و هوایی توسط تندباد ال نینو در سال ۱۹۷۲ می‌توان نسبت داد. در سال ۱۹۷۰، شیلات پرویی آنچوویتا با صیدی بالغ بر ۱۳ میلیون تن، بزرگترین شیلات جهان بود. در سال ۱۹۷۳، تنها ۱/۷ میلیون تن صید گردید. از آن زمان، این شیلات هرگز به بیش از ۲۰ درصد سطح سابق خود دست نیافته است. نابودی این شیلات، بخشی به دلیل صید مفرط و بخشی هم به دلیل کاهش فاجعه آمیز - هرچند موقتی - پلانکتونها برای تغذیه ماهیان آنچوویتا در سال ۱۹۷۲ توسط تندباد ال نینو بود.

اما دلیل اصلی کاهش نرخ سالانه افزایش صید ماهی در جهان، اندازه محدود گونه‌های ماهیانی می‌باشد که اساس اکثر شیلاتهای امروزی است. بعضی از این گونه‌ها، تاکنون بیش از حد مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند؛ درحالی‌که چندین گونه دیگر، در مرز بازده بادوام می‌باشند.

سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (فائو) برآورد کرده است که صید بالقوه تمام گونه‌های دریایی متعارف، ۹۷ میلیون تن می‌باشد؛ یعنی تنها ۳۰ میلیون تن - یا ۴۵ درصد - بیشتر از صید دریایی سال ۱۹۸۱ که ۶۶/۷ میلیون تن بود.<sup>۲</sup> این برآورد، شامل ماهیان هرینگ و آنچووی که در معرض نوسانات طبیعی به دلیل تغییرات زیست محیطی هستند، نمی‌گردد. (مثلاً صید هرینگ بین سالهای ۱۹۶۵ و ۱۹۷۷، هفتاد و پنج درصد نزول کرد).<sup>۳</sup> برطبق نظر فائو، بخش اعظم افزایش صید گونه‌های متعارف،

۱. ا. م. بورگیس و ن. گینزبورگ، ویراستاران، سالنامه اقیانوس ۴ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۸۳)، ضمیمه ج، جداول ا ج تا ۶ ج، صفحات ۵۶۴ تا ۵۷۵.

۲. فائو، شیلاتهای جهان و قانون دریا (رم: ۱۹۸۱).

۳. س. ژ. هولت و ک. واندربیلت، (شیلات دریایی)، در سالنامه اقیانوس ۲، ویراستار: ا. م. بورگیس و ن. گینزبورگ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۸۲)، صفحات ۹ تا ۵۶.

جدول ۱-۱۲. صید سالانه ماهی (به میلیون تن)

۱۹۸۰	۱۹۷۹	۱۹۷۳-۷۸	۱۹۶۸-۷۲	۱۹۶۳-۶۷	۱۹۵۸-۶۲	۱۹۵۳-۵۷	۱۹۵۳-۵۷	۱۹۴۸-۵۲	
۷۲/۸	۷۲/۴	۷۱/۳	۶۸/۲	۶۷/۱	۵۳/۹	۳۹	۲۹	۲۱/۹	مجموع همه گونه ها
۸/۱	۷/۶	۷/۳	۷/۱	۸/۹	۷/۳	۵/۸	۴/۸	۲/۵	آبهای داخلی
۱/۶	۰/۸	۱/۳	۲/۸	۱۰	۹	۴/۷	۰/۱	۰	آبهای دریا
۶۵/۱	۶۳	۶۲/۵	۵۸/۳	۶۸/۲	۳۷/۶	۳۰/۳	۲۵/۱	۱۹/۴	دریاچه، آبهای کمر

منبع: کمیته شیلات فائو، هرودی بر وضع شیلات در جهان، مقامی که در نشست پنزدهم در فرانت گریده ده تا نوزده اکتبر ۱۹۸۳.

ناشی از افزایش ماهیگیری خواهد بود که سرمایه‌گذاری قابل توجهی را در امر تهیه قایقها و ادوات ماهیگیری ضروری ساخته و احتمالاً پس از رسیدن به مرز صید بالقوه، بازده تلاشهای هر ماهیگیر را کاهش می‌دهد.

در حدود ۸۸/۶ درصد مجموع وزن صید دریایی در جهان را ماهیان تشکیل می‌دهند. از لحاظ وزن، انواع خرچنگ و انواع میگو ۳/۲ درصد را تشکیل می‌دهند؛ نرم‌تنان - از جمله صدفها و اختاپوس - تشکیل دهنده ۶/۳ درصد و جلبکهای دریایی تشکیل دهنده ۱/۹ درصد مجموع وزن صید هستند. هفت گونه از ماهیان - آنچوئیتا، پولاک آلاسکایی، هرینگ، کاد، کیپ لاین، ماکرل، و پیل چارد ژاپنی - تشکیل دهنده دوسوم مجموع صید دریایی هستند. سایر گونه‌هایی که عمدتاً به دلایل اقتصادی مهم هستند، عبارتند از ماهی آزاد، هالیبوت، سفره ماهی و سایر ماهیهای پهن و تن.

هرچند بیش از یکصد کشور - سی کشور توسعه‌یافته و بیش از هفتاد کشور توسعه‌یابنده - در آمار شیلات فائو نام برده می‌شوند، اما هشتاد درصد صید ثبت‌شده در جهان، توسط ۱۹ کشور صورت می‌پذیرد. ژاپن و اتحاد جماهیر شوروی سوسیالیستی، به‌تنهایی ۳۰ درصد از مجموع صید را به خود اختصاص می‌دهند؛ و نروژ، ایالات متحده، دانمارک، اسپانیا، کانادا، بریتانیا، ایسلند و فرانسه، ۲۰ درصد از مجموع صید را انجام می‌دهند. نروژ و ایالات متحده، هرکدام در حدود ۳ میلیون تن، و ۶ کشور توسعه‌یافته باقیمانده، بین ۰/۷۵ و ۲ میلیون تن ماهی می‌گیرند. پرو، جمهوری کره، جمهوری خلق چین، جمهوری دموکراتیک خلق کره، هندوستان، تایلند، شیلی، فیلیپین، و اندونزی، بر روی هم ۳۰ درصد صید جهانی را به خود اختصاص می‌دهند. بریک اساس سرانه، صید دریایی به‌طور کاملاً غیرمتناسب توزیع می‌گردد. سهم ۱۰ کشور توسعه‌یافته‌ای که فوقاً ردیف شده‌اند، به‌طور سرانه در سال ۴۵ کیلوگرم است؛ درحالی‌که سهم ۹ کشور توسعه‌یابنده کمتر از ۱۰ کیلوگرم می‌باشد.

در طی دهه ۱۹۷۰ تمام کشورهای توسعه‌یافته بر روی هم ۶۰ درصد صید دریایی جهان را انجام دادند که به‌طور سرانه، ۳۵ کیلوگرم در سال می‌باشد؛ و کشورهای توسعه‌یابنده، ۴۰ درصد از مجموع صید دریایی جهان را انجام دادند که در حدود ۱۰ کیلوگرم برای هر نفر در سال می‌باشد. سهم کشورهای توسعه‌یابنده می‌توانست از آنچه که این ارقام نشان می‌دهد، بیشتر باشد؛ زیرا بخشی از صید آنها توسط ماهیگیران کوچک (کسانی که از تورهای ماهیگیری در آبهای کم‌عمق و از قایقهای ماهیگیری سنتی که نزدیک به ساحل فعالیت می‌کنند، استفاده می‌نمایند) انجام گرفت. در آمار مربوط به شیلات ملی، صیدهای کوچک به‌طور دقیق برآورد نمی‌شود و تنها بخشی از آن، در این آمار نشان داده می‌شود.

در سال ۱۹۷۲ در حدود ۳۰ درصد از صید دریایی توسط کشتیهای ماهیگیری که در آبهای دور دست و در نزدیکی سواحل سایر کشورها اقدام به ماهیگیری می‌کنند، انجام گرفت.<sup>۱</sup> ایجاد مناطق ک. ک. لوکاس، و ت. لفتاس، (برنامه مناطق اقتصادی انحصاری فائو: کمک به ساخت شیلات آینده)، در سالنامه اقیانوس

اقتصادی انحصاری که اخیراً انجام گرفت و براساس آن ماهیگیری تا فاصله ۲۰۰ مایلی خط ساحلی توسط همان کشور کنترل می‌شود، ممکن است صید توسط کشتیهای ماهیگیری جهانگرد را شدیداً کاهش داده و به موازات آن صید انجام شده توسط ماهیگیران بومی را افزایش دهد. در صورتی که این کشورهای کنترل‌کننده، در زمره کشورهای توسعه‌یافته باشند، انتظار می‌رود که مهم آنها از صید دریایی جهان افزایش یابد. اما همان‌گونه که جدول ۱۴-۲ نشان می‌دهد، این موضوع تا سال ۱۹۸۱، در حریمهای آبی کشورهای آفریقایی، حوزه جنوب شرقی اقیانوس اطلس و اقیانوس اطلس مرکزی شرقی روی نداده است.

دو منطقه اقیانوسی - اقیانوس آرام شمال غربی از جمله دریای برینگ با صیدی در حدود ۱۹/۸۱ میلیون تن در سال ۱۹۸۱، اقیانوس اطلس شمال شرقی با صیدی در حدود ۱۱/۶۵ میلیون تن در سال ۱۹۸۱ - بالغ بر ۴۷ درصد صید دریایی جهان را به خود اختصاص دادند. ده درصد دیگر از صید سال ۱۹۸۱ (۶/۸۵ میلیون تن)، در اقیانوس آرام جنوب غربی در نزدیکی کشورهای اکوادور، پرو، و شیلی انجام گرفت. در مجموع، حصه اقیانوس آرام و اطلس در نیمکره شمالی، ۷۸ درصد از صید دریایی جهان بود؛ در حالی که، علی‌رغم این حقیقت که نیمکره جنوبی ۵۷ درصد از مجموع مساحت اقیانوسها را دربر می‌گیرد، اقیانوسهای اطلس و آرام جنوبی و اقیانوس هند تنها ۲۲ درصد از مجموع صید دریایی جهان را به خود اختصاص دادند. حداقل بخشی از این تناقض ظاهری را می‌توان بر یک اساس اجتماعی و اقتصادی توضیح داد: بخش اعظم جمعیت جهان و حتی کسر بزرگتری از فعالیتهای اقتصادی جهان، در نیمکره شمالی متمرکز گشته است. مجموع ارزش صید دریایی در سال ۱۹۷۸، در حدود ۲۸ میلیارد دلار سال ۱۹۸۰ تخمین زده شده است که معادل ۴۵۰ دلار برای هر تن می‌باشد.<sup>۱</sup> این رقم، نشان‌دهنده ارزش ماهی تخلیه‌شده از کشتی بوده و ارزشی را که پس از فراوردن، توزیع و بازاریابی به آن افزوده می‌گردد، شامل نمی‌شود. ارزش ماهی صیدشده و تخلیه‌شده از کشتی تقریباً به ۰/۷ مجموع تولید اقتصادی جهان بالغ گردید؛ اما سهم آن در تولید ناخالص داخلی، در کشورهای مختلف کاملاً متفاوت بود و از ۳۷/۲ درصد برای جزایر فیرو تا تنها ۰/۱ درصد برای ایالات متحده و جمهوری فدرال آلمان نوسان داشت.<sup>۲</sup> این سهم، در ده کشور - تایلند، فیلیپین، ایسلند، اندونزی، ویتنام، مالزی، سنگال، جزایر فیرو، عمان و جمهوری دموکراتیک یمن - ۵ درصد یا بیشتر بود؛ و در ۷ کشور دیگر - نروژ، چین، جمهوری دموکراتیک خلق کره (کره شمالی)، برمه، غنا، بنگلادش و جمهوری کره (کره جنوبی) بیش از ۲/۵ درصد بود. تمامی کشورها در این گروه ۱۷ تایی - بجز، نروژ، ایسلند و

۳، ویراستار: ا. م. بورگیس و ن. گینزبورگ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۷۸)، صفحات ۳۸ تا ۷۶.

۱. لوکاس و لفتاس، ۱۹۷۸.

۲. هولت و واندربیل، ۱۹۸۲.

جزایر فیرو - توسعه‌یافته می‌باشند.

در حدود ۱۲ درصد از صید جهان - یعنی بین ۷ و ۸ میلیون تن - وارد تجارت بین‌المللی می‌شود. ایالات متحده، ژاپن، جمهوری فدرال آلمان و ۱۶ کشور توسعه‌یافته دیگر، در زمره واردکنندگان اصلی هستند؛ که وارداتشان بالغ بر ۸۰ درصد مجموع واردات ماهی است. کشورهای صادرکننده عبارتند از: ژاپن، نروژ، دانمارک، اتحاد جماهیر شوروی سوسیالیستی، ایسلند، کانادا، ایالات متحده، هلند، و ۷ کشور توسعه‌یافته دیگر به‌علاوه پرو، شیلی، مالزی، تایلند، جمهوری کره، مراکش، و آنگولا از میان کشورهای توسعه‌یافته، بجز نروژ، دانمارک، ایسلند، و کانادا، اکثر کشورهای توسعه‌یافته، واردکنندگان خالص هستند. در طی دهه ۱۹۷۰، به‌طور متوسط ۵۰ میلیون تن از مجموع ۷۰ میلیون تن صید جهانی برای مصرف مستقیم انسان مورد استفاده قرار گرفت؛ و در حدود ۲۰ میلیون تن برای تولید روغن ماهی و خوراک ماهی مصرف گردید.<sup>۱</sup> تقریباً تمام این روغن، در فراورده‌های خوراکی برای مصرف انسان مورد استفاده قرار گرفت؛ و خوراک ماهی به‌عنوان پروتئین اضافی، صرف تغذیه احشام و ماکیان شد. برآورد می‌شود که ۳۵ درصد پروتئین موجود در خوراک ماهی که توسط احشام و ماکیان خورده شده بود، از طریق آنها به پروتئین موجود در گوشت، تخم مرغ، و شیر تبدیل گردید و به‌نوبه خود به‌وسیله انسان مصرف شد.<sup>۲</sup> کمی بیش از ۴۰ درصد از ماهی‌ای که به‌طور مستقیم به مصرف رسید، به‌صورت ماهی تازه به بازار عرضه شد؛ در حدود ۲۴ درصد آن منجمد گردید؛ ۱۶ درصد نمک سود و خشک شد؛ و در حدود ۱۹ درصد به‌صورت کنسرو درآمد.

۱. بورگیس و گینزبورگ، ۱۹۸۲.

۲. هولت و واندر بیلت، ۱۹۸۲.

جدول ۱۲-۱۳ صید ماهی توسط ناوگانهای صیادی و بین المللی در مناطق منتخب (به هزار تن)

مناطقه	۱۹۷۰-۷۳	۱۹۷۵-۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۱	بین المللی	مجموعی	بین المللی	مجموعی	بین المللی
اقیانوس اطلس شمال غربی	۲۰۱۴/۵	۲۲۰۹	۲۱۲۵/۸	۱۰۳۰/۲	۲۵۵۸/۷	۳۰۷/۱	۲۵۱۰/۷	۲۷۰/۴	بین المللی
درصد مجموع صید منطقه	۳۷/۷	۵۲/۳	۱۷/۱	۳۲/۹	۸۹/۳	۱۰/۷	۹۰/۳	۹/۷	
اقیانوس اطلس مرکزی شرقی	۱۱۲۲/۷	۱۹۳۵/۴	۱۲۳۲/۵	۲۱۰۸/۹	۱۷۷۰/۳	۲۱۳۷/۹	۱۳۲۰/۹	۱۸۳۸/۴	
درصد مجموع صید منطقه	۳۹/۷	۶۳/۳	۳۷/۱	۶۲/۹	۳۷/۲	۶۲/۸	۴۱/۸	۵۸/۲	
اقیانوس اطلس جنوب شرقی	۱۷۱۰/۸	۱۰۳۹/۸	۱۲۱۲	۱۵۳۹	۹۲۷/۳	۱۲۳۲/۹	۹۸۱/۹	۱۳۳۸/۲	
درصد مجموع صید منطقه	۶۲/۲	۳۷/۸	۳۳/۱	۵۵/۹	۴۲/۷	۵۷/۳	۴۲/۱	۵۷/۹	
اقیانوس آرام شمال شرقی	۵۰۹/۷	۱۸۸۲/۳	۶۵۱	۱۴۰۷/۳	۷۸۳/۹	۱۱۷۰/۷	۹۵۵/۲	۱۳۶۵/۷	
درصد مجموع صید منطقه	۲۱/۳	۷۸/۷	۳۱/۹	۶۸/۳	۲۰/۱	۵۹/۹	۴۱/۲	۵۸/۸	

منبع: کمیته شیلات ناو و مروی بر وضع شیلات جهان (مطالعی که در نشست پانزدهم در رم فرانک گریبند ده تا نوزده اکتبر ۱۹۸۳).

در آبهای ساحلی کشورهای درحال توسعه مقادیر قابل توجهی ماهی در تورهای انداخته شده در آبهای کم عمق گرفته شد.

اما در سال ۱۹۸۲، عمده صید دریایی جهان، توسط بیش از ۲۱۰۰۰ کشتی ماهیگیری که ظرفیت ثبت شده آنها از یکصد تن بیشتر بود و تعداد زیادی (فائو ۳ میلیون تخمین می زند) قایقهای ماهیگیری کوچک که توسط ماهیگیران محلی مورد استفاده قرار می گرفت، انجام گرفت.

شصت و دو درصد از این کشتیهای ماهیگیری، ظرفیت ثبت شده ای بیش از ۵۰۰ تن داشتند؛ مجموع ظرفیت ثبت شده کشتیها ۹/۳۶۴/۰۰۰ تن بود.<sup>۱</sup>

علاوه بر این قایقهای ماهیگیری، ۸۴۵ کشتی کارخانه ای هم وجود داشتند که ظرفیت آنها به ۳/۵ میلیون تن بالغ می گردید.

اگر هزینه ساخت کشتی از قرار هرتن ۱۰۰۰ دلار باشد، مجموع هزینه ناوگان جهانی ماهیگیری، بدون در نظر گرفتن قایقهای کوچک ماهیگیران محلی، در حدود ۱۳ میلیارد دلار بود که تقریباً معادل نصف ارزش صید دریایی سالانه است.

بین سالهای ۱۹۷۹ و ۱۹۸۲، تعداد قایقهای ماهیگیری و کشتیهای مادر ثبت شده، ۷/۷ درصد و مجموع تناژ، ۴/۵ درصد افزایش یافت. این نرخهای افزایش، احتمالاً به طور تقریبی با نرخ افزایش صید دریایی هماهنگی داشتند. بین سالهای ۱۹۷۹ و ۱۹۸۲، این رقم بیش از ۴ درصد بود؛ سال ۱۹۸۲ آخرین سالی است که از آن، آمار صید در دست می باشد.

## سهم فراورده های دریایی در تغذیه انسان

ارزش غذایی ماهی و سایر مواد غذایی دریایی، عمدتاً به دلیل پروتئین مرغوب و سهل الهضم آن می باشد. به طور متوسط پروتئین تشکیل دهنده ۱۰ درصد از وزن ماهیان و نرم تنانی است که از کشتی تخلیه شوند. چربی ماهیان دریایی و روغنی که از آن استخراج می شود نیز سهم کوچکی در رژیم غذایی انسان دارد. هرچند نسبت مجموع پروتئینی که منشأ آن ماهیان و نرم تنان می باشند و به طور مستقیم توسط انسان مصرف می گردد، در کل جهان اندک (در حدود ۵ درصد) است، اما در بعضی از کشورها، مقدار معتنا بهی می باشد.<sup>۲</sup>

جمعیت ۱۱۸ میلیون نفری ژاپن، ۲۵ درصد از مجموع پروتئین رژیم غذایی خود و بیش از نصف پروتئین حیوانی اش را از ماهیان و نرم تنان دریایی اخذ می کند. در ۳۷ کشور دیگر - ۵ تا توسعه یافته و

۱. بورگیس و گینزبورگ، ۱۹۸۳.

۲. هولت و واندربیل، ۱۹۸۲.

۳۲ تا در حال توسعه - با جمعیتی بر روی هم نزدیک به ۳۰۰ میلیون نفر، در حدود ۱۰ درصد مجموع پروتئین مصرف شده از طریق مصرف مستقیم ماهی و نرم تنان می باشد. سی تا ۹۰ درصد از پروتئین حیوانی در ۳۲ تا از این ۳۷ کشور، از مواد غذایی دریایی تأمین می شود. پرتغال یکی از کشورهای این گروه است.

مابقی - از جمله غنا، ساحل عاج، سیرالئون، سنگال، جامائیکا، فیلیپین، پاپواگینه نو، کره شمالی و جنوبی، مالزی شرقی، ویتنام، تایلند، و سنگاپور - کشورهای جزیره ای یا ساحل دار توسعه یافته هستند. خارج از این گروه ۳۷ تایی کشورها، مصرف مستقیم پروتئین ماهی، بالغ بر ۳۰ تا ۴۷ درصد پروتئین حیوانی در ۶ کشور - اندونزی، سریلانکا، کنگو، آنگولا، موریس و توگو - با جمعیتی بر روی هم ۱۷۰ میلیون نفر را تشکیل می دهد. اما این رقم کمتر از ۱۰ درصد از مجموع پروتئین (حیوانی و گیاهی) می باشد.

به دلیل محتوای پروتئینی متوازن آمینواسیدها، پروتئین حیوانی از جمله پروتئین ماهی، خیلی بیشتر از معادل همان مقدار پروتئین غلات به تنهایی یا بقولات به تنهایی، ارزش غذایی دارد.

اما ترکیبی از پروتئینهای غلات و بقولات از، مثلاً ذرت و لوبیا - که رژیم غذایی مردم فقیر در مکزیک و امریکای مرکزی می باشد - تقریباً همان ارزش غذایی پروتئین ماهی و سایر حیوانات را دارد، اما ممکن است به اندازه آنها - بویژه توسط کودکان - سهل الهضم نباشد.

هر انسان، روزانه به طور متوسط به ۳۰ گرم پروتئین مرغوب نیاز دارد. کودکان، افرادی که در سنین بلوغ هستند، زنان آبستن و مادران شیرده، به بیش از این مقدار و بزرگسالان به کمتر از این مقدار نیاز دارند.

هرگاه پروتئین، تنها از یک منبع منفرد - مثلاً غلات - اخذ گردد، مقادیر خیلی بیشتری لازم است تا نیازهای انسان را برآورده نماید. در اندونزی، فیلیپین، سریلانکا، آنگولا پاپواگینه نو، و کنگو، مجموع مصرف پروتئین در غیاب پروتئین ماهی، برای هر فرد، روزانه ۴۰ گرم می باشد.

با توجه به غذاهای اصلی از غلات و محصولات که ریشه آنها به مصرف می رسد، متوسط رژیم غذایی فقرا، اگر پروتئین ماهی آنان قطع گردد، در این کشورها رو به وخامت خواهد گذاشت.

در ویتنام، تایلند، غنا، مالزی شرقی، سیرالئون، سورینام، توگو، و ۱۲ کشور کوچک جزیره ای یا ساحل دار در حال توسعه، متوسط مصرف پروتئین، منهای ماهی، برای هر فرد روزانه کمتر از ۵۰ گرم خواهد بود. بسیاری از مردم فقیر در این کشورها، دچار کمبود پروتئین هستند.

اما باید خاطرنشان شود که متوسط مصرف کالری در چند تا از این ۲۸ کشور، کمتر از نیازهای انرژی غذایی است؛ در نتیجه بیشتر پروتئینی که وارد بدن می شود، به عنوان یک منبع انرژی مورد استفاده قرار



می‌گیرد؛ به‌نحوی که مصرف پروتئین حتی بیش از اندازه لازم، از سوء تغذیه به‌دلیل کمبود کالری و پروتئین در میان فقرا پیشگیری نمی‌نماید.

از آنجا که بخش اعظم مردم در چین و هندوستان، به دور از دریا زندگی می‌کنند، متوسط مصرف پروتئین ماهی در این دو پرجمعیت‌ترین کشورها، به‌ترتیب به‌طور سرانه روزانه  $1/2$  و  $0/5$  گرم می‌باشد؛ که خیلی کمتر از متوسط جهانی  $3/6$  گرم است.

در بقیه کشورهای درحال توسعه - با جمعیتی بالغ بر  $1/6$  میلیارد نفر - متوسط پروتئین در ماهی مستقیماً مصرف‌شده برای هر نفر، روزانه  $2/3$  گرم یا  $4$  درصد مجموع  $57$  گرم پروتئین مصرف‌شده توسط هر نفر در روز می‌باشد.

در کشورهای توسعه‌یافته، متوسط پروتئین مستقیماً مصرف‌شده ماهی  $6/2$  گرم در روز برای هر نفر یا  $4/6$  درصد مجموع  $96$  گرم پروتئینی است که روزانه توسط هر شخص مصرف می‌گردد. این مقدار، در حدود یک و نیم برابر مقداری است که در کشورهای فقیر به مصرف می‌رسد؛ هرچند که از نظر وزن، سه برابر آن می‌باشد.<sup>۱</sup>

خاطر نشان شد که کسر بزرگی از صید دریایی، به روغن و خوراک ماهی تبدیل می‌شود. بین سالهای  $1974$  و  $1977$ ، متوسط تولید سالانه خوراک ماهی، به مرز  $4/5$  میلیون تن نزدیک گردید.

این مقدار به‌عنوان کمک غذایی، صرف تغذیه احشام و ماکیان شد و بخش کمتری از آن برای تغذیه ماهیان پروتئینی - از قبیل ماهی قزل‌آلا - به مصرف رسید. مقدار پروتئینی که در نتیجه مصرف این تناژ در گوشت قرمز و سفید ذخیره شد، معادل  $35$  درصد پروتئین ماهیانی بود که برای تولید خوراک ماهی برای احشام و ماکیان به مصرف رسید. این مقدار  $15$  درصد پروتئین صید دریایی را تشکیل می‌داد. بخش اعظم این پروتئین که از تبدیل پروتئین ماهیان دریایی به گوشت قرمز و سفید به‌دست آمد، در کشورهای توسعه‌یافته مصرف شد.

در نتیجه، متوسط مصرف روزانه پروتئینی که مستقیماً یا به‌طور غیرمستقیم از ماهیان و نرم‌تنان دریایی به‌دست می‌آید، در کشورهای توسعه‌یافته برای هر شخص  $7/8$  گرم بود؛ یعنی در حدود  $25$  درصد بیشتر از پروتئین مستقیماً مصرف‌شده ماهی و در حدود  $8$  درصد مجموع مصرف پروتئین بوده است.

در کشورهای درحال توسعه - به استثنای چین و هندوستان - پروتئینی که منشأ دریایی داشته و

۱. پروتئین حاصل از تولید آبزیان پرورشی در آبهای شیرین و شور در کشور چین، برای هر نفر در روز  $0/7$  گرم است که مجموع مصرف سرانه پروتئین ماهی در روز را به  $1/9$  گرم - که خیلی کمتر از میانگین سایر کشورهای درحال توسعه نیست - می‌رساند. به‌طور مشابه، در کشور هندوستان  $0/3$  گرم پروتئین ماهی برای هر نفر در روز از تولید پرورشی آبزیان حاصل می‌شود که مصرف سرانه در روز را به  $0/8$  گرم می‌رساند.

توسط مردم مستقیماً یا به طور غیرمستقیم مصرف شده، برای هر نفر روزانه ۲/۶ گرم بود؛ یعنی ۴/۶ درصد مجموع مصرف پروتئین بوده است. این کشورهای فقیر برای آنکه مصرف پروتئین خود از شیلات را، حتی با میزان کنونی جمعیتشان، به سطح کشورهای توسعه یافته برسانند، باید صید ماهی خود را سالانه تا ۳۰ میلیون تن افزایش دهند.

چربیها و روغنها بر روی هم ۵ درصد وزن ماهی تخلیه شده از کشتی را تشکیل می دهد؛ که در حدود ۳ میلیون تن می باشد. از آن بخشی از صید ماهی جهان که به روغن و خوراک ماهی تبدیل می شود، یک میلیون تن به صورت فراورده های روغنی در می آید. در مجموع، چربیها و روغنهای ماهیان دریایی، از جمله فراورده های روغنی، تشکیل دهنده کمتر از یک درصد کالری در رژیم غذایی انسان و کمتر از ۵ درصد کالری چربی می باشد.<sup>۱</sup> سهم چربیها و روغنهای دریایی در مصرف کالری مردم کشورهای در حال توسعه، کمتر از ۲۵ درصد سهم سرانه در سال در کشورهای توسعه یافته است.

## پرورش آبزیان

پرورش آبزیان عبارت است از پرورش ارگانیسم های دریایی و رودخانه ای به منظور تولید و تکثیر این اورگانیسمها. این عمل به دامداری و زراعت در خشکی بیشتر شبیه است تا به صید ماهی که فوقاً شرح آن گذشت. در بعضی از نقاط جهان، پرورش آبزیان (از جمله پرورش ارگانیسم های دریایی)، حرفه ای باستانی است، اما امکان پذیری آن به عنوان یک منبع مواد غذایی و فراورده های صنعتی، تنها اخیراً شناخته شده است.

در کشورهای توسعه یافته، پرورش آبزیان می تواند پروتئین فراهم آورد و اگر گونه های پرارزشی مانند انواع میگو تولید شوند، ارز خارجی که شدیداً مورد نیاز است نیز فراهم می آورد. این بخش از فعالیت می تواند اشتغال برای زارعین و ماهیگیران بیکار فراهم آورد. در کشورهای توسعه یافته، تولید صدف، میگو، خرچنگ، ماهی قزل آلا و کارپ پرورشی و سایر گونه های ماهی باعث می شود که در رژیم غذایی مردم، تنوع پدید آید. پرورش صدف مروارید در ژاپن، صنعت مهمی است. پرورش آبزیان همراه با کشاورزی، راه مطلوبی را برای مورد استفاده قرار دادن مواد زاید انسانی و حیوانی و گرمای زاید صنعتی نشان می دهد. تولید آبزیان پرورشی در طول ۲۰ سال گذشته، سریعاً در حال افزایش بوده است. در سال ۱۹۸۰، در حدود ۸/۷ میلیون تن ماهی، نرم تن، خرچنگ و گیاهان دریایی که خوراکی یا از نظر صنعتی مهم بوده اند، تولید شد که در مقایسه با ۶/۱ میلیون تن در سال ۱۹۷۵، قابل توجه است.<sup>۲</sup> این رقم، نشان دهنده یک

۱. هولت و واندربیلت، ۱۹۸۲.

۲. سن. ن. دویی و دی. ون. پ. دانین، (پیشرفت و ظرفیت پرورش آبزیان: یادداشتی بر تحولات در هندوستان)، در سالنامه اقیانوس ۴، ویراستاران: ا. م. بورگیس و ن. گینز بورگ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۷۸)، صفحات ۶۰ تا ۷۴.

افزایش ۴۳ درصدی در مدت ۵ سال برای متوسط نرخ سالانه بیش از ۷ درصد می‌باشد. در سال ۱۹۸۰، تولید آبزیان پرورشی، تقریباً یک هشتم صید ماهی در آبهای شیرین و دریاها بود که این رقم در سال ۱۹۷۵ کمی بیش از یک دوازدهم بود. اگر این نرخ افزایش ادامه یابد، پیش‌بینی‌ای که توسط فائو در سال ۱۹۷۶ انجام شد، به تحقق خواهد پیوست: تولید آبزیان پرورشی در مدت ۱۰ سال، دو برابر خواهد شد؛ و در یک دوره ۲۰ تا ۳۰ ساله، ۵ تا ۱۰ برابر خواهد گردید.<sup>۱</sup>

در سال ۱۹۷۵، شصت و شش کشور در زمینه پرورش آبزیان در آسیا، اقیانوسیه، آفریقا، اروپا، آمریکای شمالی، آمریکای لاتین، و حوضه دریای کارائیب فعالیت داشتند؛ در سال ۱۹۸۰، تعداد این کشورها، به ۷۱ افزایش یافت. از این ۷۱ کشور، ۴۴ کشور در زمره کشورهای کم‌درآمد در حال توسعه بودند و ۲۷ کشور از این تعداد، درآمد نسبتاً بالا داشتند. بجز ۹ کشور، بقیه کشورهای از این گروه ۷۱ کشور، دارای خط ساحلی دریایی بوده و بیشتر تولید هم در کشورهای در حال توسعه و هم در کشورهای توسعه‌یافته، از گونه‌های دریایی تحصیل گردید.

در مقایسه با صید در شیلات - که در آن صید و مصرف کشورهای توسعه‌یافته خیلی بیشتر از کشورهای فقیر است - در زمینه پرورش آبزیان، کشورهای در حال توسعه چیرگی دارند. از مجموع ۸/۷ میلیون تن تولید در سال ۱۹۸۰، تنها ۲/۲ میلیون تن یا در حدود ۲۶ درصد در کشورهای توسعه‌یافته انجام گرفت و ۶/۴ میلیون تن یعنی ۷۴ درصد تولید در کشورهای در حال توسعه صورت گرفت. اما ۴/۲ میلیون تن - یعنی دوسوم سهم کشورهای در حال توسعه - در کشور چین (همراه با تایوان) تولید گردید و بقیه کشورهای در حال توسعه - از جمله هند - ۲/۲ میلیون تن تولید نمودند که با تولید کشورهای توسعه‌یافته برابر است. به دلیل نفوس خیلی بیشتر، سهم سرانه تولید آبزیان پرورشی در کشورهای در حال توسعه - منهای چین - به‌طور قابل ملاحظه کمتر از کشورهای غنی می‌باشد. باید خاطرنشان شود که بیش از یک‌سوم تولید چین را گونه‌های مختلف گیاهان دریایی تشکیل می‌دادند. در نتیجه، مصرف سرانه پروتئین حاصل از ماهیان پرورشی در چین، برای هر نفر در روز تنها حدود ۰/۷ گرم بود که خیلی کمتر از پروتئینی می‌باشد که از صید در شیلات به‌دست آمد.

برخلاف صید در شیلات، که حجم صید، در نهایت از حجم و موجود بودن ماهیان و نرم‌تنان متأثر می‌شود، پرورش آبزیان توسط وسعت مناطق مناسب تحت تأثیر قرار می‌گیرد. پرورش آبزیان باید نزدیک به سواحل - چه در مصبها و چه در خلیجهای نیمه بسته - و یا آبهای نزدیک به ساحل اقیانوسها انجام گیرد. بنا بر این، منابع زمین در پرورش آبزیان یک بعدی بوده، و رقابت سنگینی با سایر استفاده‌کنندگان منطقه ساحلی بر سر این منابع زمین وجود دارد. بیشترین امکان برای پرورش آبزیان در مجمع‌الجزایری

۱. ت. و. ر. ییلی، (بیشرفت پرورش آبزیان)، در سالنامه اقیانوس ۸، ویراستاران: ا. م. بورگیس و ن. گیزبورگ (شیکاگو: انتشارات دانشگاه شیکاگو، ۱۹۷۸)، صفحات ۸۴ تا ۱۰۱.

از قبیل اندونزی، فیلیپین، هاوایی، در جزایر اقیانوس آرام جنوب غربی و در کشورهای از قبیل ژاپن، بنگلادش، نیجریه و سایر کشورهای آفریقای غربی، و در شمال شرق برزیل که تعداد زیادی مصب، خطوط ساحلی طولی و آبهای کم عمق ساحلی در آن وجود دارد، موجود می باشد.

اما در کشورهای توسعه یافته حاره، جزایر مرجانی، مردابها و سایر اراضی تالابی، بخش بزرگی از مناطق ساحلی را تشکیل می دهد. اینها کمک بزرگی به صید در شیلات می کنند؛ اما از تبدیل این اراضی به مناطقی برای پرورش ماهیان، سود زیادی حاصل نمی شود.

در سال ۱۹۷۶ برآورد شد که مساحت مناطقی که برای پرورش آبزیان مورد استفاده قرار می گیرد در حدود ۳ تا ۴ میلیون هکتار است.<sup>۱</sup> متوسط بازده بین ۱/۵ تا ۲ تن در هر هکتار بود که از کمتر از یک تن تا بیش از ۲۰ تن در هکتار نوسان داشت. با تکنیک های بهتر می توان این بازده را تا ۳ برابر افزایش داد؛ و افزایش مساحت مناطق تحت پرورش آبزیان به مقدار ۱۰ برابر - یعنی به بیش از ۳۰ میلیون هکتار - مناسب تشخیص داده شده است. اما این امر مستلزم انتقال سریع تکنولوژی و سرمایه گذاری هنگفت، تدوین قوانین مناسب، آموزش نیروی انسانی، ایجاد مؤسسات و سایر تأسیسات زیربنایی ضروری، و تحقیقات فشرده می باشد.

پرورش آبزیان، معمولاً کاربر بوده و در نتیجه، مناسب ویژه ای برای کشورهای کم درآمد پرجمعیت دارد. اما به سرمایه گذاری قابل توجهی نیاز دارد که از قضا در کشورهایی که نیروی کار اضافی دارند، بندرت یافت می شود.

از جمله مشکلات علمی و تکنیکی پرورش آبزیان، اصلاح نژاد و تولید لارو (یا در مورد ماهی تیلایا که عموماً مورد استفاده قرار می گیرد، پیشگیری از ازدیاد بیش از حد که به ازدحام حوضچه ها و در نتیجه توقف رشد ماهیان بالغ منجر می گردد)، نیاز به کاهش هزینه تغذیه، اصلاح مدیریت حوضچه ها، کنترل امراض، و تکنولوژی برداشت می باشد. تکثیر شاه ماهی خاکستری و ماهی کارپ چین و هندوستان، از طریق تزریق هورمونهای غده هیپوفیز تسریع گشته است. در آزمایشگاه، میگو را به بلوغ تولیدمثل رسانده و تخم ماهی را به مراحل لاروی چرخه زندگی شان رسانده اند. کنترل تولیدمثل صدفها و تولید تخم صدف، تحولاتی هستند که بسیار پراهمیت می باشند؛ زیرا به انتخاب ژنتیکی نژادهای بخصوص برای تواناییهای معین از قبیل مقاومت در مقابل امراض، کمک کرده اند.

از آنجا که رشد آبی پرورش آبزیان، مستلزم توسعه و انتقال تکنولوژی در مقیاس بزرگ می باشد، همکاری منطقه ای و بین منطقه ای از اهمیت ویژه برخوردار است. گروه مشاوره پیرامون تحقیق کشاورزی بین المللی، نیاز به شبکه های منطقه ای مراکز تحقیقاتی هماهنگ در آسیا، آفریقا و امریکای لاتین را برای به عهده گرفتن تحقیقات بین شاخه های مختلف علوم خاطرنشان ساخته است. در ایالات متحده، برنامه

اعطای دریایی ایالات متحده، سیستم ملی اطلاعات پرورش آبزیان را تحت سرپرستی خود دارد. یک مشکل عمده عبارت است از کمبود نیروی انسانی آموزش دیده و باتجربه با توانایی و دانش لازم برای کمک به آبزی پروران از طریق خدمات ترویجی ملی و بین المللی. بنا بر این، به برنامه‌های آموزشی برای دانشمندان و تکنیسین‌های پرورش آبزیان، نیازی مبرم احساس می‌گردد.<sup>۱</sup>

پرورش نباتات دریایی - که یک جنبه از پرورش آبزیان می‌باشد - به‌طور وسیع در چین و همچنین در ژاپن، مالزی، تایوان، کره، اسکاتلند، فرانسه و ساحل غربی ایالات متحده، انجام می‌پذیرد. در ایالات متحده، علاقه صنعت تنها متوجه تولید مواد غیرغذایی از قبیل اسید آلجینیک و آگار می‌باشد. در چین، ژاپن، و سایر کشورهای آسیایی، نباتات دریایی، علی‌رغم ارزش کم غذایی، از خوراکی‌های لذیذ سرسره می‌باشند.

همانند کشاورزی که در آن، ذرت که منشأ آن امریکای مرکزی بوده است هم اکنون محصول زراعی مهمی در چین می‌باشد، و یا لوبیای سویا که در جهت مخالف مهاجرت کرده است، تبادل بین‌المللی گونه‌های ماهیان پرورشی، به‌طور فراگیر انجام می‌گیرد. اما اثرات زیان‌آور احتمالی گونه‌های وارداتی بر روی حیوانات و نباتات بومی و احتمال انتقال امراض مسری، شاید نسبت به کشاورزی بیشتر باشد.

نتایج تحقیقات به‌دست آمده در زمینه تحولات ژنتیکی و تطبیق ماهی آزاد با محل زندگی جدید - که پرورش دریایی را از لحاظ اقتصادی سودآور ساخته است - برای صناعت پرورش آبزیان، حایز اهمیت است. لورن دونالدسون از دانشگاه واشنگتن، گونه‌هایی از ماهی آزاد پرورش داده است که بعد از ۱۸ ماه در دریا به بلوغ کامل می‌رسند؛ همچنین به پرورش نوزادان ماهی آزاد در خلیجی دارای آب شور در ساحل ایالت ارگون، اقدام نموده است. ماهیان بالغ، مستقیماً به‌کارخانه فراوری در ساحل خلیج و به حوضچه‌های بسته آب شور - که در آنجا می‌توان از ماهیان، اشبل و اسپرم تهیه کرد و نسل جدیدی را پرورش داد - منتقل می‌شوند.<sup>۲</sup>

کارل هاجز از دانشگاه آریزونا و امانوئل اپستاین از دانشگاه کالیفرنیا در دیویس، مشغول آزمایش با نباتات نمک دوست بوده‌اند.<sup>۳</sup> هاجز برای افزایش کمیّت فراورده‌های مفیدی که از نباتات رشدیابنده در شرایط دریایی به‌دست می‌آیند، تلاش می‌کرده است؛ درحالی‌که اپستاین سعی در افزایش توان تحمل نمک در نباتات متعارف با اقدامات ژنتیکی داشته است. این هر دو تکنولوژی نویدبخش، حتی در مرحله کنونی تحول، موارد کاربرد فراوانی در مناطق ساحلی اراضی خشک خواهند یافت.

۱. ر. ر. رول، (همکاری فنی دریایی در دهه ۱۹۸۰: یک جمع‌بندی)، در همکاری بین‌المللی در زمینه شیلات، علوم و تکنولوژی دریایی: نقش عمرانی آبی امریکا (واشنگتن دی. سی.: انتشارات آکادمی ملی، ۱۹۸۱)، صفحات ۱۵ و ۱۶.

۲. رول، ۱۹۸۱.

۳. ا. اپستاین، ژ. د. نورلین، د. و. روش، ر. و. کینزبورگ، ا. ب. کلی، گ. ا. کانینم، و. ا. ف. ورونا، (کشت نمکی محصولات:

روشی ژنتیکی)، سایش ۴۰۴-۳۹۹: (۱۹۸۰) ۲۱۰.

## تقاضای آتی برای ماهی

تقاضای آتی برای ماهی، در سال ۱۹۷۰ توسط فائو برآورد گردید.<sup>۱</sup> اطلاعات اصلی این برآوردها عبارت است از ارقام مصرف سرانه در یک دوره پایه انتخابی که مشتق از ترازنامه‌های کالاها می‌باشد. پیش‌بینی تقاضا برای ماهی خوراکی (ماهی‌ای که مستقیماً به عنوان غذا مصرف می‌گردد)، براساس پیش‌بینی افزایش جمعیت و تغییرات پیش‌بینی شده در درآمد سرانه، با فرض رابطه پایدار میان درآمد و مصرف ماهی و قیمت‌های نسبی ثابت کالاهای غذایی، صورت گرفت.

همانند اطلاعات مربوط به رژیم غذایی در مورد فائو، پیش‌بینیها به مجموع تولید دریایی و نه صرفاً تولید دریایی مربوط می‌شوند. پیش‌بینیهای مربوط به سالهای ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰، در جدول ۱۴-۳ خلاصه شده است.

برآورد ۶۰ میلیون تن در مورد تقاضای جهانی برای ماهی در سال ۱۹۸۰، تقریباً ۱۰ میلیون تن بیشتر از مقداری است که واقعاً برای مصرف مردم جهان (۵۰/۴ میلیون تن) تحصیل گردید؛ اما این مقدار، ۱۲/۴ میلیون تن کمتر از مجموع صید جهانی - هم رودخانه‌ای و هم دریایی - ۷۲/۴ میلیون تنی سال ۱۹۸۰ می‌باشد. همان‌گونه که قبلاً اشاره کردیم، بیش از یک سوم صید جهانی ماهی، به روغن ماهی و خوراک ماهی تبدیل می‌شود. مقدار ماهی‌ای که برای تولید روغن و خوراک ماهی مورد استفاده قرار گرفت، شامل ۲۲ میلیون تن ماهی کوچک و کم‌ارزش از قبیل آنچوویتا، کیپ لاین، و منهادن، و پس‌مانده‌های ماهی پس از تولید فیله و سایر فرآوردها می‌شد.

در جدول ۱۴-۳، فرض بر این است که سهم صید جهانی که مستقیماً به عنوان غذای انسان در کشورهای درحال توسعه با اقتصاد مبتنی بر بازار و در کشورهای دارای اقتصاد متمرکز مورد استفاده قرار می‌گیرد، بین سالهای ۱۹۸۰ و ۲۰۰۰ افزایش خواهد یافت. درحالی‌که کشورهای توسعه‌یافته دارای اقتصاد بازاری، شاهد کاهشی تقریباً معادل یک سوم خواهند بود.

با توجه به چشم انداز کنونی در مورد موجودیت منابع، پیش‌بینی تقاضا برای ۱۱۳ میلیون تن ماهی در سال ۲۰۰۰، فراتر از انتظارات معقول است. یک استنتاج ساده از نرخهای اخیر افزایش صید جهانی، ما را به پیش‌بینی‌ای معادل ۱۰۰ میلیون تن برای مجموع صید در آغاز قرن آینده هدایت می‌کند. با فرض اینکه نسبت ماهی مصرف‌شده برای تبدیل به روغن و خوراک ماهی ثابت می‌ماند، مقدار ماهی مصرف‌شده برای استفاده مستقیم انسان ممکن است بین ۶۵ و ۷۰ میلیون تن باشد.

۱. کمیته شیلات فائو (مروری بر وضع منابع شیلات جهان) (مقاله قرائت‌شده در پنزدهمین نشست در رم، ۱۰ تا ۱۹ اکتبر ۱۹۸۳).

## ۳-۱۴: پیش‌بینی تقاضا برای ماهی (میلیون تن)

۲۰۰۰	۱۹۸۰	
۲۸	۲۱	اقتصادهای بازاری توسعه‌یافته
۴۰	۱۸	اقتصادهای بازاری توسعه‌یابنده
۶۸	۳۹	تمام اقتصادهای بازاری
۴۵	۲۱	تمام اقتصادهای متمرکز
۱۱۳	۶۰	جهان

با فرض اینکه تقاضای جهانی برای ماهی در سال ۲۰۰۰ همان رابطه‌ای را با پیش‌بینی فائو خواهد داشت که در سال ۱۹۸۰ داشته است، می‌توان یک پیش‌بینی سوم به‌عمل آورد. در این صورت تقاضا برای ماهی برای مصرف مستقیم انسان در سال ۲۰۰۰، در حدود ۹۵ میلیون تن خواهد بود. اما مجموع تقاضا برای ماهی، هم برای تبدیل به روغن و خوراک ماهی و هم برای مصرف مستقیم، در حدود ۱۳۰ تا ۱۳۵ میلیون تن خواهد بود، که تقریباً ۱۲۰ میلیون تن از این مقدار، منشأ دریایی خواهد داشت (با این فرض که تغییری در حجم صید رودخانه‌ای روی نخواهد داد). چنین صید دریایی بزرگی، در صورتی تحقق خواهد یافت که افزایش قابل توجهی در بهره‌برداری از گونه‌های به اصطلاح غیرمتعارف از قبیل کریل اقیانوس منجمد جنوبی، اسکوئید، و سایر سرپایان و گونه‌های ماهیان ژرف‌زی که در حال حاضر به مقدار اندک صید می‌شوند، روی دهد.

شکاف میان تقاضای پیش‌بینی شده و صید دریایی بالقوه را می‌توان با یک افزایش نسبی در قیمت‌های ماهی که باعث کاهش تقاضا می‌گردد، پر نمود. اما افزایش قیمت، احتمالاً مصرف ماهی را که سهم مهمی در عرضه مواد غذایی در کشورهای در حال توسعه دارد، در این کشورها کاهش خواهد داد.

بنا بر این تدابیری که عرضه ماهی را افزایش می‌دهند، از مطلوبیت بیشتری برخوردار است. یکی از این تدابیر عبارت است از سه یا چهار برابر کردن عرضه ماهیان پرورشی که به نظر می‌رسد در قلمرو امکان قرار داشته باشد. تدبیر دیگر عبارت است از تغییرات تکنولوژیکی و اقتصادی که به مصرف مستقیم مقادیر فراوان ماهیانی که هم‌اکنون برای تولید روغن و خوراک ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرند، منجر می‌شوند. تلاش در جهت نیل به این هدف، در جریان است و در صورت موفقیت، باعث می‌شود افزایش خالصی در پروتئین حیوانی رژیم غذایی انسان حاصل گردد. در این صورت پروتئینی که به صورت خوراک ماهی به احشام و ماکیان خورانده می‌شود، مستقیماً در دسترس انسان خواهد بود. این حیوانات تنها ۳۵ درصد از پروتئینی را که به صورت مواد غذایی مصرف می‌کنند، به گوشت، تخم مرغ و شیر تبدیل می‌نمایند. گام سوم در جهت افزایش عرضه ماهی، کاهش ضایعات آن خواهد بود، که هم در حین صید و هم پس از آن اتفاق می‌افتد.

مثلاً در صیدگاههای میگو در آبهای حاره و زیرحاره، درمقابل هر تن میگوی که صید و منجمد می‌شود، چندین تن ماهی کم‌ارزش در تورها گرفته می‌شود که در دریاها می‌گردد. به دلیل ارزش اقتصادی فراوان میگو، ماهیگیران نمی‌توانند ظرفیت انبار کشتی را برای ماهیان کم‌ارزش مورد استفاده قرار دهند. در مورد سایر تورهای ماهیگیری هم که انواع گونه‌های ماهی را به دام می‌اندازند، وضع به همین منوال است؛ معمولاً پرارزش‌ترین گونه‌ها را جمع‌آوری می‌کنند و بقیه را به دریا می‌ریزند.

برآورد شده است که مقدار ماهی بیرون ریخته شده از قایقهای صید میگو، سالانه ۴ میلیون تن می‌باشد و مجموع ماهیانی که عمداً دور ریخته می‌شوند، ممکن است به ۶ میلیون تن - یعنی بیش از ۱۰ درصد صید دریایی جهان - برسد.<sup>۱</sup> کشتیهای ماهیگیری که از تورهای شناور عمودی استفاده می‌کنند نیز مقادیر معتدله‌ای از مواد غذایی بالقوه انسان را به هدر می‌دهند. مثلاً اگر گله‌ای از ماهیان که در عمق متوسط زندگی می‌کنند و در یک تور به دام می‌افتند، تعدادشان آن قدر زیاد باشد که انبار کشتی گنجایش ذخیره‌سازی آنها را نداشته باشد، تور را در دریا خالی می‌کنند. ماهیانی که از تور تخلیه می‌شوند، به دلیل شوک، خفگی یا آسیب مکانیکی می‌میرند. ماهیان ناخواسته‌ای که در تورها بالا کشیده می‌شوند نیز به دلیل تغییر سریع فشار و همچنین آسیب مکانیکی می‌میرند. خالی کردن تور در دریا در مواقعی که گونه‌های فراوانی به غیر از گونه‌های مورد نظر در تور صید شده‌اند یا حتی در مواقعی که انواع معینی از گونه‌های مورد نظر در تور جمع نشده‌اند، صورت می‌پذیرد. متأسفانه از مقدار ماهیانی که به دریا ریخته شده یا به طریق دیگر کشته شده و هرگز به عرشه کشتی آورده نمی‌شوند برآوردی در دست نیست. در کشورهای کم‌ثروت‌تر - بویژه در مناطق حاره - مقدار زیادی ماهی خشک شده و دودی از طریق فعالیت باکتریایی و نابودی توسط حشرات و سایر آفات از میان می‌رود. برآورد می‌شود که در شیلات



لیک چاد در شمال شرقی نیجریه نیمی از مجموع صید قبل از رسیدن به بازار توسط حشرات و باکتریها از میان می‌رود.

## طبیعت و محدودیتهای منابع زنده دریایی

برخلاف تولید زراعی بر روی خشکی که می‌توان آن را با تکنولوژی مناسب وسیعاً گسترش داد، قابلیت تولید اقیانوسها توسط خواص فیزیکی و شیمیایی آبهای اقیانوسی و همچنین توسط توانایی اورگانیسماها برای تطبیق با این خواص محدود می‌شود. هم در خشکی و هم در دریا، نباتات، انرژی خورشیدی را به مواد آلی که زندگی تمام حیوانات در نهایت بدان وابسته است، تبدیل می‌کنند. قابلیت تولید نباتات دریایی، مانند نباتات خشکی، به مقدار آفتاب و موجودیت مواد مغذی از جمله ترکیبات ازت، فسفر، پتاسیم، و سایر مواد معدنی بستگی دارد. فتوسنتز تنها در لایه‌های فوقانی اقیانوس که نور خورشید به آن نفوذ می‌کند، امکان‌پذیر است. بنا بر این نباتات در اقیانوسها به دلیل اینکه باید شناور باشند، خیلی کوچکند و برای آنکه بتوانند در آبهای فوقانی اقیانوسها معلق بمانند، نسبت سطح به حجم آنها باید زیاد باشد. این نباتات اقیانوسها در مقایسه با نباتات خشکی که چندین ماه و گاهی چندین سال عمر می‌کنند، عمر کوتاه و معمولاً چند روزه دارند. به همین دلیل بیوماس نباتات دریایی در هر زمان دو درجه بزرگی کوچکتر از نباتات روی خشکی است. به دلیل اندازه کوچک نباتات، حیوانات گیاهخوار در اقیانوسها هم معمولاً کوچک هستند و هر چه حیوانات گوشتخوارتر می‌شوند، اندازه آنها نیز بزرگتر می‌گردد. به همین دلیل زنجیره‌های غذایی در دریا پیچیده بوده، و چندین سطح غذایی را در برمی‌گیرد. حیواناتی که برای انسان مفید می‌باشند، تنها بخش کوچکی از تولید بیولوژیکی اقیانوسها را تشکیل می‌دهند.

در آبهای کم‌عمق‌تر که کمتر از چند ده متر عمق دارند، وضعیت پیچیده‌تر است. در بعضی مناطق، نباتات بزرگ کف‌زی، منبع اصلی غذا برای حیوانات بزرگتر هستند (مثلاً کِلپ برای توتیا). در جاهای دیگر، حیوانات گیاهخوار کف‌زی - مانند صدفها و خرچنگها - مکانیسم‌های ویژه‌ای برای تغذیه کسب کرده‌اند که آنها را قادر می‌سازد مقادیر زیادی از آب دریا را صاف نموده و ذرات معلق مواد آلی از جمله فیتوپلانکتونها را جدا و به مصرف تغذیه برسانند.

مقدار بعضی از این عمومیتها را می‌توان تعیین کرد. مجموع تولید خالص نباتی (فتوسنتز منهای تعرق) بر روی خشکی، تقریباً معادل  $60$  میلیون تن کربن آلی در سال می‌باشد؛ درحالی‌که در اقیانوس، تولید خالص بیولوژیکی تنها در حدود  $30$  میلیون تن است.<sup>۱</sup> (بعضی اطلاعات تازه حاکی از این است

۱. و. ر. امانوئل، گ. گ. کیلاف، و ژ. س. اولسن، (مدل‌سازی از گردش کربن در اکوسیستم‌های خشکی جهان)، در مدل‌سازی از چرخه کربن، اسکوپ ۱۶، ویراستار: ب. بولین (نیویورک: وایلی، ۱۹۸۱)، صفحات ۳۵۴-۳۳۵.

که این رقم شاید با ضریب ۲ یا ۳ کمتر از حد واقعی باشد؛ اما ما در این مبحث، مقداری را که عموماً پذیرفته شده، در نظر می‌گیریم.) از آنجا که مساحت اقیانوس سه برابر مساحت خشکی در قسمتی است که گیاهان می‌رویند، قابلیت تولید در واحد سطح در دریا در حدود  $80^\circ$  گرم در هر متر مربع - یعنی کمتر از یک پنجم  $460^\circ$  گرم در هر متر مربع در خشکی - می‌باشد. گیاهان خشکی به‌طور متوسط قادرند در حدود  $2^\circ$  درصد از آفتاب را به انرژی شیمیایی مواد آلی تبدیل کنند.<sup>۱</sup> در دریا، تنها در حدود  $4^\circ$  درصد تبدیل می‌شود.

تولید گیاهی فصلی در اقیانوس را می‌توان از تغییرات فصلی تمرکز فسفر در یکصد متر فوقانی که آفتاب کافی برای انجام عمل فتوسنتز به داخل آب نفوذ کند، محاسبه کرد. در مناطقی که مقادیر نسبتاً زیادی مواد مغذی به‌دلیل طغیان آب از اعماق به سطح آورده می‌شود (در حدود  $10^\circ$  درصد مساحت سطح اقیانوس)، تمرکز فسفر در این لایه فوقانی از  $2^\circ$  گرم در هر مترمربع در آغاز فصل بهار و تابستان تا صفر در فصل پاییز که تولید مواد آلی متوقف می‌شود، نوسان دارد. نسبت وزن کربن به فسفر در نباتات دریایی، نسبت ردفیلد نامیده شده و با مقداری در حدود  $50^\circ$  در سراسر اقیانوس ثابت می‌باشد. بدین ترتیب، در طی فصل رشد، در هر متر مربع  $100^\circ$  گرم کربن توسط فتوسنتز تثبیت شده و از محلول لایه‌های سطحی آب جدا می‌گردد. در ده درصد حاصلخیز اقیانوس، این مقدار به  $3/6$  میلیارد تن بالغ می‌گردد. احتمالاً در  $90^\circ$  درصد باقیمانده مساحت اقیانوسها، همین مقدار کربن فصلی توسط نباتات تثبیت می‌شود. کسر بزرگی از این مقدار، توسط اجزای حیوانی پلانکتونها خورده می‌شود که آنها هم به نوبه خود، توسط ماهیان و ارگانسیم‌های بزرگتر خورده می‌شوند. در هر مرحله، بیشتر ماده آلی مصرف گردیده و هضم شده به‌عنوان غذا برای تولید انرژی اکسید می‌گردد و تنها یک‌پنجم تا یک‌دهم آن به بافتهای حیوان تبدیل می‌شود. بدین ترتیب، قابلیت تولید بیولوژیکی ماهیان و سایر ارگانسیمهایی که توسط انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد، تنها در حدود چند صد میلیون تن می‌باشد.

قبل از دخالت انسان، تولید بیولوژیکی در اقیانوسها، یک سیستم بسته بود. مقادیر اندک ازت، فسفر و سایر مواد مغذی، هر ساله توسط رودخانه‌ها به دریا آورده می‌شد؛ و مقادیر اندک مواد، هر ساله در ته دریا رسوب می‌کرد. اما مقدار مغذی که هر ساله وارد اقیانوسها می‌شد، تنها یک ده‌هزارم تا یک صد‌هزارم مقدار مواد مغذی موجود در اقیانوسها بود؛ و رسوب مواد مغذی در ته اقیانوسها نیز دارای درجه بزرگی مشابه بود.

اگر این سیستم را از لحاظ ماهیان مورد ملاحظه قرار دهیم، متوجه می‌شویم که ماهیان در شرایط طبیعی، هیچ بازدهی نداشتند. به عبارت دیگر، مرگ و میر طبیعی، با رشد و تولید مثل طبیعی برابر بود.

۱. تبدیل خالص آفتاب توسط نباتات خشکی، در مکانها و زمانهای مختلف، متفاوت است؛ در بعضی مزارع نیشکر در مناطق حاره، بیش از  $1/5$  درصد می‌باشد و در صحرا صفر است. تفاوت در اقیانوس احتمالاً قدری کمتر است.

تنها به کمک تغییر توزیع سنی یا خصوصیات دیگر یا به کمک تغییر محیط زیست - یعنی به کمک ایجاد تفاوت میان تولید خالص مادهٔ آلی توسط ماهیان و اکسیداسیون طبیعی توسط شکارچیان و میکرواورگانیسمها - می‌توان به بازده مداوم این ماهیان دست یافت. این را می‌توان با یک راه یا تلفیقی از چهار طریق انجام داد: با کاهش متوسط سن ماهیان به نحوی که کثرت با افراد سریع‌الرشد باشد؛ با حذف شکارچیان برای کاهش مرگ و میر طبیعی؛ با حذف رقیبان برای افزایش غذای موجود برای ماهیان؛ یا با دستکاری ژنتیکی به منظور تولید ماهیان سریع‌الرشدتر و کاراتر. اگر جمعیت ماهیان عمدتاً از افراد پیرتر تشکیل می‌شود، در این صورت مصرف غذایی، صرفاً برای تولید انرژی و نه برای رشد می‌باشد. رشد سریع، خصوصیت ماهیان جوان است؛ و بازده مداوم یک شیلات برای فراهم آوردن غذای انسان، اساساً با نرخ رشد ماهیان جوان منهای شکار توسط سایر اورگانیسمها برابر است. تحت شرایط صحیح، ایجاد چنین شیلاتی، نسبت ماهیان پیرتر را کاهش داده و در نتیجه وزن ماهیانی را که بر یک اساس با دوام می‌توان صید کرد، افزایش می‌دهد. اما اگر بیش از حد ماهی صید شود، شمار ماهیان تخمگذار به حدی کاهش خواهد یافت که نوزاد ماهی برای بقای جمعیت ماهیان به قدر کافی وجود نخواهد داشت و جمعیت ماهیان نابود خواهد شد. عملاً وزن ماهیانی که می‌توان بر یک اساس با دوام صید کرد، معمولاً کمتر از نصف نرخ تولید بافت ماهیان می‌باشد.

## جنبش قرق در اقیانوسها

عموماً با ماهیان به عنوان منابعی که همگان به آن دسترسی آزادانه دارند، رفتار شده است: (ماهی به کسی تعلق دارد که آن را صید می‌کند). رفتار با اقیانوسها به عنوان دارایی مشاع تا زمانی که به نظر نمی‌رسید منابع آنها توسط اقدامات انسان کاهش پذیرد، اقتصادی و کارا بود. اما با افزایش شدید صید ماهی در ۳۵ سال گذشته، آشکار شده است که منابع بیولوژیکی اقیانوسها محدود بوده و ممکن است توسط صید بی‌رویه بشدت متأثر گردد. این واقعیت، یکی از علل اصلی جنبش قرق اقیانوسها می‌باشد که در اقدامات اخیر کشورهای ساحل‌دار و کنوانسیون ایجاد شده توسط سومین کنفرانس ملل متحد پیرامون قانون دریا (که در سال ۱۹۸۲ توسط اکثر کشورهایی که دارای مرز دریایی می‌باشند، تأیید گردید) منعکس شده است. این جنبش قرق، منابع زنده را در محدودهٔ ۲۰۰ مایلی از خط ساحلی کشورها قرار داده و قضاوت در مورد جزایر اقیانوسی مسکونی، توسط خود دولتها صورت می‌گیرد. مناطقی که از این طریق قرق می‌شوند - بین ۳۰ تا ۴۰ درصد کل مساحت اقیانوسی جهان - به مناطق اقتصادی انحصاری دولتهای ساحل‌دار معروف شده‌اند.

در گذشته، قرق ملی مناطق دریایی بزرگ، نه مناسب و نه مطلوب به نظر می‌رسید. به دلیل تردید در

مورد دریانوردی و عدم وجود علایم مرزی شناخته شده، ایجاد خطوط مرزی در اقیانوسها ممکن نبود. عمق بسیار زیاد آب، ایجاد زرده را عملاً غیرممکن می ساخت. به دلیل حجم عظیم اقیانوسها و کدر بودن آبهایی که در زیر سطح اقیانوسها قرار داشت، برآورد اندازه و طبیعت اجتماعات ماهیان دشوار؛ و اعتقاد به اینکه منابع عظیم - اگر نه پایان ناپذیر - هستند، رایج بود. اطلاعات اندکی در مورد چگونگی تکثیر و جایگزین کردن ماهیان در اختیار بود. به استثنای گونه های غیرمتحرک، اجتماعات ماهیان بدون توجه به مرزهای ایجاد شده توسط بشر، از یک سوی اقیانوس به سوی دیگر می روند. جوامعی که حقوق مالکیت را با توجه به مساحت زمینهای مشخص تعریف می کردند، از بسط مفاهیم خود به منابعی که به طریق غیرقابل پیش بینی حرکت می کردند، عاجز بودند.

جنبش قرق و گسترش مناطق اقتصادی انحصاری، به واسطه چندین تحول فنی ممکن گشته است: افزایش عظیم صحت دریانوردی با استفاده از ماهواره و رادیو؛ توانایی کشورها برای مساحی اقیانوس با استفاده از ماهواره ها، هواپیما، رادار و بررسی آکوستیکی؛ و توانایی فزاینده آنان برای کنترل از طریق کشتیهای تندرو و هواپیماها. تمام اینها، کشورهای دارای ساحل را قادر می سازد که نسبت به گذشته، مساحت بیشتری از اقیانوس را به اشغال خود در آورند.

به دلیل بهبودهای پدید آمده در تکنولوژی صید - که صید کسر بزرگی از ماهیان و نرم تنان و امحای این منابع زنده را مقدور ساخته است - قرق روز به روز، طرفداران بیشتری می یابد. از جمله این تحولات، عبارت است از پیدایش ناوگانهای ماهیگیری جهانپیمای با کشتیهای مادر برای ذخیره و فراوردن ماهیان صید شده و تحویل آن به قایقهای ماهیگیری ( این طریقه بویژه در شوروی و ژاپن که دو کشور عمده صیاد هستند، مورد استفاده است).

بهبودهای دیگر در فن ماهیگیری، شامل توسعه روشهای ردیابی آکوستیکی برای شناسایی محلهای اجتماع ماهیان، استفاده از الیاف مصنوعی برای بافت تورهای ماهیگیری؛ استفاده از قرقره های مکانیکی برای کشیدن تورهای بزرگ، استفاده از تورهای شناور عمودی که در عمق متوسط - یعنی جایی که در گذشته، در دسترس ماهیگیران نبود - ماهی صید می کنند، توسعه تکنولوژی انجماد و فراوردن، توسعه علوم شیلات و برآوردهای دقیق تر از اندازه اجتماعات ماهیان و مرگ و میر آنها، و استفاده از کشتیهای بزرگتر و سریعتر برای صید در صیدگاههای دور از ساحل می شود. این تحولات در ۳۵ سال گذشته، با رشد سریع جمعیت و سطح درآمد مردم که تقاضا برای پروتئین ماهی و سایر فراورده های منابع زنده دریایی را افزایش داده، همراه بوده است.

## مدیریت شیلات

در هر منطقه اقتصادی انحصاری، ماهیان و نرم‌تنان در حکم منابع آزاد در اختیار دولتهای دارای ساحل و مردم آنها هستند. این خصوصیت دسترسی آزادانه به اضافه مقدار محدود منابع و سهولت نابودی آنها، مدیریت شیلات توسط دولت و وضع مقررات را ضروری می‌سازد.

بعضی از ماهیان مهاجر مانند تن، در سراسر اقیانوسها سیر می‌کنند و تنها برای مدت کوتاهی در منطقه اقتصادی انحصاری یک کشور باقی می‌مانند. در واقع آنها بخش بزرگی از زندگیشان را در اقیانوسها به دور از مناطق استحقاقی دولتهایی که دارای مرزهای آبی می‌باشند، می‌گذرانند. دولتهایی که این ماهیان ارزشمند بخشی از زندگی خود را در آبهای آنها می‌گذرانند، باید برای پیشگیری از نابودی آنها با هم همکاری نمایند.

یکی از اهداف بنیادی مدیریت مدرن شیلات، برآورد بازده بادوام بهینه - یعنی وزن ماهی‌ای که بر یک اساس بادوام می‌توان به‌طور اقتصادی صید کرد - می‌باشد. این معمولاً کمتر از حداکثر بازده بادوام - که عبارت است از وزن ماهی‌ای که می‌توان بدون نابود کردن نسل ماهیان صید کرد - می‌باشد. یکی از دلایل این تفاوت، این است که هزینه‌های صید برای صید ماهی در حداکثر بازده بادوام، بیش از ارزش ماهی گرفته‌شده می‌باشد.

به عبارت کلی‌تر، اهداف مدیریت شیلات عبارتند از: به حداکثر رساندن منافع اقتصادی و اجتماعی شیلات، حفاظت اجتماعات دریایی و محیط زیست آنها برای نسلهای کنونی و آتی، و بهبود روابط بین‌المللی. از آنجا که دریاها و اجتماعات حیوانی و نباتی، توسط همگان مورد استفاده قرار می‌گیرند، همیشه منبع مناقشات میان کشورها بوده‌اند. بنا بر این یکی از اهداف اصلی مدیریت شیلات باید به حداقل رساندن این مناقشات باشد. موضوعاتی که مدیران شیلات باید به آن بپردازند، عبارتند از: گونه‌های اقتصادی و تفریحی ماهیان و بی‌مهرگان دریایی؛ پستانداران دریایی از جمله فک‌ها، شیرهای دریایی، بیدسترهای دریایی، لاک‌پشتان دریایی، نهنگها و فیلهای دریایی؛ تسهیلات صید، فرارودن، حمل و نقل، توزیع و عرضه به بازار - از جمله قایقها و ادوات ماهیگیری، کارخانه‌های انجماد و کنسروسازی، بنادر صیادی، انبارها و بازارها برای توزیع عمده و خرده‌فروشی - و بالاخره، توسعه ادوات پرورش آبزیان.

مدیریت مؤثر شیلات، به موجود بودن اطلاعات کافی و تفسیر و استفاده درست از آنها بستگی دارد. این اطلاعات، از چند نوع مختلف می‌باشند. برآورد بازده بالقوه، مستلزم اطلاعات بیولوژیکی درباره اندازه و توزیع سنی اجتماعات ماهیان، نرخ ورود ماهیان جوان به شیلات، مرگ و میر طبیعی و مرگ و میر در اثر صید، و تغییرات در موجودیت آنها (محل اجتماعات ماهیان) می‌باشد. این اطلاعات را بایستی سال به سال جمع‌آوری کرد؛ زیرا تغییر شرایط آب و هوایی در اقیانوسها و تغییر الگوهای صید، تفاوتیهای

از لحاظ اندازه و خصوصیات اجتماعات ماهیان بین سالهای مختلف پدید می‌آورد. بیولوژیست‌های زبردست شیلات که دارای مهارت‌های ریاضی علم جمعیت و اطلاعات کافی در مورد مورفولوژی، فیزیولوژی و تاریخ زندگی ارگانسیم‌های مورد مطالعه می‌باشند، برای انجام این کار ضروری هستند. بیولوژی شیلات، هنوز با یک علم دقیق فاصله زیادی دارد. فقدان اطلاعات کافی و تردید در تفسیر اطلاعات موجود، مناقشه میان گروه‌های ذی‌نفع مختلف را تشدید کرده و اتخاذ و اجرای هرگونه تصمیم را به تعویق می‌اندازد.

مطالعات اقتصادی در مورد ارزش و هزینه صید در هر واحد فعالیت ماهیگیری و سود اقتصادی ماهیگیران ضروری است. این اطلاعات را برای منظوره‌های مختلف، از جمله تعیین تعداد قابل مجاز کشتیهای ماهیگیری و محدود ساختن ورود کشتیهای جدید به شیلات، می‌توان مورد استفاده قرار داد. مطالعات جامعه‌شناختی برای شناسایی عواملی که رفاه جوامع کوچک صیادی را که در کشورهای درحال توسعه معمولاً فقیرترین فقر هستند، تحت تأثیر قرار می‌دهند، لازم است. برای تعیین قدرت و نفوذ گروه‌های مختلف ماهیگیری از جمله صنایع ماهیگیری تفریحی در مقابل ماهیگیران تجاری، ماهیگیران تجاری در مقابل فراورندگان و توزیع کنندگان، و مصرف کنندگان در مقابل سایر گروه‌های ذی‌نفع، به اطلاعات و قضاوت سیاسی نیاز است.

علاوه بر تعیین اندازه بازده بادوام بهینه (مجموع صید مجاز)، مشکل اصلی مدیریت شیلات، تخصیص متناسب مجموع صید مجاز میان گروه‌های استفاده کننده رقیب می‌باشد. مثلاً در مناطق اقتصادی انحصاری جدید، چگونه می‌توان میان ماهیگیران دولتهای ساحل‌دار و ماهیگیران اقیانوس‌پیمای که از حقوق سنتی صید برخوردار هستند، عدالت برقرار کرد؟ (پرتغالیان، فرانسویان و سایر اروپاییان به مدت پانصد سال در گراندبانکس - که در نزدیکی سواحل کانادا و ایالات متحده واقع است - ماهیگیری کرده‌اند.) سایر مشکلات مربوط به تخصیص، در میان ماهیگیرانی که نزدیک به ساحل به صید می‌پردازند و بسیاری از آنها ماهیگیران کوچکی هستند که از قایق‌های سنتی استفاده می‌کنند و صیادانی که به دور از ساحل و با استفاده از تکنولوژی‌های نیرومند صید و کشتیهای بزرگ به ماهیگیری می‌پردازند، بروز می‌کند. این مشکل معمولاً با ممنوع ساختن ورود کشتیهای بزرگ صیادی به داخل آب‌های نزدیک به سواحل پیشگیری می‌شود.

مشکلات ویژه‌ای در رابطه با ماهیگیران کوچک در ساحل غربی ایالات متحده و کانادا بروز می‌کند. حق صیادان بومی امریکایی به صید معیشتی ماهی آزاد در شمال غربی اقیانوس آرام، مورد شناسایی قرار گرفته است؛ و این امر با مقررات مدیریت که به ماهیگیران تفریحی و تجاری تحمیل می‌شود، تناقض دارد. علی‌رغم ممنوعیت‌های کمیسیون بین‌المللی صید نهنگ، اسکیموهای آلاسکایی مجازند به روش سنتی خود در دریا‌های برینگ و بوفورت به صید نهنگ بپردازند.

مشکل سومی هم در رابطه با مناقشه میان کشتیهای فراوری اقیانوسپیما - که تحت پرچمهای خارجی رانده می‌شوند و با صیادان محلی همکاری می‌کنند - و فراورندگان محلی که از دریافت ماهی صیدشده توسط ماهیگیران ملی محروم می‌شوند، بروز می‌کند.

ماهیگیران تفریحی، نماینده صنعتی، از لحاظ اقتصادی نیرومند بوده و اغلب با ماهیگیران تجارتی و فراورندگان مستقر در ساحل، مناقشه دارند. ماهیگیران تفریحی، خواهان حفاظت از ماهیانی هستند که توسط ماهیان بزرگ - که برای تفریح صید می‌گردند - خورده می‌شوند؛ درحالی‌که ماهیگیران تجارتی و فراورندگان مستقر در ساحل، خواهان صید گونه‌های غذایی برای تولید کنسرو و خوراک ماهی برای احشام هستند.

مناقشه دیگر میان مردمی که ماهی را به‌عنوان غذا به‌طور مستقیم مصرف می‌کنند و اداره‌کنندگان کارخانه‌های فراوری که از ماهی، روغن و خوراک ماهی تولید می‌کنند، می‌باشد. گروه دوم، اغلب منافع اقتصادی فوری دارند؛ اما مصرف‌کنندگان به‌دلیل اقدامات مبتنی بر منافع شخصی این گروه، متضرر می‌شوند.

مدیران شیلات می‌توانند از مجموعه‌ای از تکنولوژی‌های مدیریت استفاده کنند. در شیلات اقیانوس اطلس شمال شرقی مقرر شده است که سوراخهای تورهای ماهیگیری، از یک حد معینی کوچکتر نباشد، تا ماهیانی که هنوز رشد نکرده و بالغ نگشته‌اند، در تور به‌دام نیفتند. برای صید گونه‌های مختلف، سهمیه‌هایی توسط کمیسیون‌های بین‌المللی ماهی تعیین گشته و برای صید بعضی از گونه‌ها، فصل تعطیل اعلام شده است. در صیدگاههای هالیبوت در شمال غربی اقیانوس آرام - که بین کانادا و ایالات متحده مشترک بود - با برقرار ساختن فصول تعطیلی، محدود کردن اندازه کشتیهای صیادی و ممنوع ساختن ادوات ماهیگیری خیلی کارا، محدودیتهایی برمیزان صید اعمال گردید.

اجرای مقررات مدیریت، مشکل مداومی است که هنوز حل نشده. این امر را می‌توان با نظارت بر کشتیهای صیادی و میزان ماهیانی که از این کشتیها تخلیه می‌شوند، انجام داد؛ اما این وظیفه باید از طریق گشت در تمام مناطق اقتصادی انحصاری برای دور نگاه داشتن صیادان خارجی که صید خود را در جاهای دیگر تخلیه می‌کنند، پشتیبانی گردد. مدیران باید برای خاطیان، جریمه و برای کسانی که از مقررات پیروی می‌کنند، پاداش تعیین نمایند. حفاظت، یکی از مشکلات عمده مدیریت شیلات می‌باشد. در ایالات متحده، تأکید بر روی حفاظت پستانداران دریایی گذاشته شده است. از دیدگاه صیاد، این خیلی مطلوب نیست؛ زیرا فک‌ها و نهنگها مستقیماً برای دسترسی به منابع شیلات رقابت می‌کنند.

در صیدگاههای ماهی تن در اقیانوس آرام شرقی - که عمدتاً توسط کشتیهای بزرگ با تورهای شناور عمودی بزرگ صید می‌شوند - ماهیگیران با قرار دادن تورهایشان در سر راه گله‌های مشترک ماهی تن و

لاکپشتان دریایی، محل اجتماع ماهیان تن را پیدا می‌کنند. صدها هزار لاکپشت دریایی در اثر گرفتار شدن در این تورها کشته شده‌اند. اجرای مقرراتی برای محدود ساختن کشتار این حیوانات طول‌العمر که به‌آهستگی تولیدمثل می‌کنند، مستلزم ساخت تورهایی با مدل‌های مناسب و اجرای مقررات توسط بازرسین در کشتیهای ماهیگیری می‌باشد. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، حفاظت از محیط‌های زیست نزدیک به ساحل ماهیان و نرم‌تنان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. صخره‌های مرجانی را باید در مقابل فعالیتهای استخراج معدن و آلودگی حاصل از فرسایش اراضی ساحلی حفاظت کرد. مردابها و تالابهای ساحلی، محل تخمگذاری و پرورش نوزاد بسیاری از ماهیان مهم می‌باشد. اینها را باید در مقابل آلودگی و بهره‌برداری مخرب برای سایر مقاصد حفظ نمود.

اگر مدیران شیلات نگهداری و استفاده از صیدهای فرعی [صید ناخواسته ماهیان ناخواسته در اثر فعالیتهای صیادی] را تشویق و برای آن پاداش تعیین کنند و اگر امکانات فرآوری در نزدیکی محل تخلیه ماهیان برای کاهش ضایعات بعد از صید فراهم آید، می‌توان شاهد آغازی برای پیشگیری از به‌هدر رفتن ماهیان بود.

در گذشته، مدیران شیلات به تمرکز بر روی گونه‌های منفرد تمایل داشته‌اند. اما در سالهای اخیر، مبرهن شده است که مدیریت شیلات باید به اکولوژی گونه‌های بسیار متفاوتی توجه داشته باشد. مثلاً گونه‌هایی که بسیار مورد صید قرار می‌گیرند، در مناطق وسیع توسط سایر گونه‌ها جایگزین می‌گردند. کشتار بیش از یک‌دهم جمعیت آنچوویتای پرویی، با افزایش سریع ساردین، ماکرل، بونیتا، و هیک همراه بود. اگرچه مجموع صید ماهی پرو در حال حاضر از حداکثر آن به‌هنگام صید ماهیان آنچوویتا کمتر است، اما منافع اقتصادی احتمالاً بیشترند؛ زیرا امکان تهیه کنسرو و سایر فراورده‌ها از ماهیان صیدشده به‌وجود آمده است.

حتی با فشار نسبتاً کمتر صید، وفورنسی گونه‌های مختلف در اثر گذشت زمان بشدت تغییر می‌یابد. به همین دلیل انتظار می‌رود که در آینده مدیریت شیلات با اکوسیستم‌ها، و نه ماهیان منفرد، سروکار داشته باشد. برای کاهش جمعیت گونه‌های غیرمطلوب و افزایش جمعیت انواع ارزشمندتر می‌توان به صید وسیع دسته اول پرداخت. یک مثال این مورد عبارت است از صید ماهی کم‌ارزش هیک در نزدیکی ساحل غربی ایالات متحده برای افزایش میگوی صورتی که ارزشمند می‌باشد. از آنجا که میگوی صورتی، طعمه ماهیان هیک می‌شود، جمعیت فراوان ماهیان هیک، میگوهای صورتی را نابود می‌سازد.

ایجاد مناطق اقتصادی انحصاری برای تمام کشورهایی که دارای مرزهای آبی می‌باشند، به صنایع صیادی مفیدتر در کشورهای در حال توسعه، مدیریت خردمندانه‌تر بسیاری از صیدگاههای ساحلی، و افزایش مجموع صید جهانی ماهی و نسبت ماهی‌ای که مستقیماً برای غذای مردم مصرف می‌گردد،



منجر می‌شود. اما اگر قرار بر این است که به این اهداف نایل آییم، دولتهای ساحلی باید از مدیریت خردمندانه و مؤثر حمایت به عمل آورند. آموزش وسیع و پاداشهای مناسب، برای اداره‌کنندگان، اقتصاددانان، تکنیسین‌ها، مهندسان و دانشمندان شیلات ضروری می‌باشد. باید به تأسیس نهادهای دولتی انعطاف‌پذیر و پاسخگو همت گماشت؛ باید با سایر کشورهای ماهیگیر، به توافقهایی مناسب رسید و برای ساخت کشتیهای صیادی و تسهیلات صیادی مستقر در ساحل سرمایه‌گذاری کرد. یکی از کشورهای درحال توسعه که در این زمینه به پیشرفتهای شایانی دست یافته است، مکزیک می‌باشد.<sup>۱</sup> در چهار سالی که پس از ایجاد مناطق اقتصادی انحصاری در سال ۱۹۷۷ می‌گذشت، کشور مکزیک صید ماهی و نرم‌تنان را تا تقریباً پنج برابر - یعنی از ۰/۴ تا ۱/۴۷ میلیون تن در سال - افزایش داد. در طول این مدت، ناوگان صیادی مکزیک گسترش یافت و سرمایه‌گذاریهای زیادی به عمل آمد. اکنون خطر سرمایه‌گذاری مفرط که سود دهی شیلات را کاهش می‌دهد، و بهره‌برداری مفرط از ماهیان موجود، وجود دارد.

در ایالات متحده، پس از تصویب قانون مدیریت و حفاظت شیلات توسط کنگره در سال ۱۹۷۶، روشها و نهادهای مدیریت و خط‌مشی شیلات، به‌طور قابل ملاحظه تغییر یافت. این قانون، هفت شورای منطقه‌ای شیلات ایجاد کرد که از نمایندگان مردم، صنعت و دولت فدرال تشکیل می‌شد. این شوراها که براساس توصیه‌های کمیته‌های علمی خود عمل کرده و باید تأیید دفتر شیلات دریایی ملی وزارت تجارت را کسب نمایند، مسئول تعیین صید مجاز سالانه انواع مختلف ماهی (به‌غیر از تن و گونه‌های وابسته) و تخصیص آن میان صیادان امریکایی و خارجی هستند. اما آژانس‌های دولتی متعدد دیگری هم هستند از قبیل آژانس‌های ایالتی که شیلات و تسهیلات مستقر در ساحل را در آبهای ساحلی (به فاصله ۳ مایلی از خشکی) تحت نظر دارند، گارد ساحلی ایالات متحده، اداره خوراک و دارو، آژانس حفاظت محیط زیست، سازمان حیات وحش و ماهی، و وزارت خارجه، که در تعیین خط‌مشی و اجرای سیاستها دخالت دارند. وزارت خارجه، مسئولیت مذاکره با دول خارجی برای حصول توافق بر سر ماهیگیری صیادان آن کشورها در آبهای ایالات متحده و ماهیگیری صیادان امریکایی در آبهای آنها را به‌عهده دارد. سالهای متمادی، فائو از طریق ۹ کمیسیون منطقه‌ای بین‌المللی برای پیشرفت شیلات کشورهای درحال توسعه به آنها مساعدت فنی و مشاوره ارائه نموده است. متأسفانه این کمیسیونها، حمایت اندکی از دولتهای عضو خود دریافت کرده‌اند. اخیراً فائو استراتژی جدیدی را اتخاذ کرده و درحال سازماندهی هیأت‌های فنی برای پاسخ به تقاضاهای کشورهای درحال توسعه برای کمک به آنها در مدیریت مناطق اقتصادی انحصاریشان می‌باشد.<sup>۲</sup> هیأت‌های مشورتی برای برنامه‌ریزی و خط‌مشی شیلات، در ۲۶ کشور

۱. زکلی، (اجرای قانون جدید دریا: تجربه مکزیک)، در شیلات جهان، چشم‌انداز در دهه ۱۹۸۰، ویراسته ر. ژ. راتشیلد

(نیویورک: اشپیرینگر فلاک، ۱۹۸۳)، صفحات ۵۱ تا ۷۲.

۲. لوکاس و لغتاس، ۱۹۷۸.

بر پاگشته است. برای تدوین پیش‌نویس قانون ماهیگیری، به ۴۱ کشور کمک می‌شود؛ و پیرامون بررسی دریایی، بازاریابی برای ماهی، و موضوعات مربوط به مصرف‌کننده، به تعدادی از کشورها مشاوره ارائه می‌گردد. هنوز نمی‌توان در مورد تأثیر این تدابیر قضاوت کرد.



## مواد معدنی غیرسوختی و اقتصاد جهان

اتمام و امحای منابع مواد معدنی

مدرك

مواد معدنی بستر دریا

برآوردهای عرضه و مصرف در آینده

تأثیر تفاضلی متغیر بودن قیمت‌ها

نیل به امکان جهانی

مراجع

(ویلیام اوگلی)

کانیها و مواد (مانند فلزات و سرامیک)، در گذشته رفاه جامعه را محدود نساخته‌اند؛ و تا زمانی که شرایط نهادی معینی باقی باشد، در آینده هم رفاه بشر را محدود نخواهند ساخت. این شرایط عبارتند از داخلی کردن زیانهای زیست محیطی خارجی، دسترسی تجاری در سراسر جهان به مواد خام، دسترسی به پوسته زمین برای بهره‌برداری، و پیشگیری از کنترل بازار (چه توسط فروشندگان و چه توسط خریداران). اگر از این مقررات متابعت گردد، بازارهای مواد معدنی این مواد را به نحوی که برای رفع نیازهای جامعه بدون

افزایش قابل توجه هزینه‌ها برای مدتی طولانی موجود باشند، فراهم خواهد آورد.

## اتمام و امحای منابع مواد معدنی

دو روش برای تحلیل اتمام و امحای وجود دارد؛ که یکی فیزیکی و دیگری اقتصادی است. در روش فیزیکی، به منابع مواد معدنی به عنوان مجموعه‌ای از ذخایر زمین که با زمان زمین‌شناختی به وجود آمده و نمی‌توان آنها را با زمان انسانی تکثیر نمود، نگریسته می‌شود. برداشت سنگ معدن از این مجموعه ذخایر، سنگ معدن باقیمانده را کاهش داده و منبع را محو می‌کند. یک تئوری اقتصادی ظریف موسوم به تئوری خالص اتمام، برای مناسب بودن با این دیدگاه فیزیکی - که فطرتاً جذاب بوده و زیربنای فعالیتهای آتی در زمینه عرضه می‌باشد - به وجود آمده است.

دیدگاه اقتصادی که شاید جذابیت فطری کمتری داشته باشد، قویاً توسط تاریخ و تئوری اقتصادی استاندارد حمایت می‌شود. در این دیدگاه، به ذخایر به عنوان موجودیت کاری بخش تولید کننده مواد معدنی نگریسته می‌شود. سرمایه لازم، به قدر کافی به ذخایر اختصاص می‌یابد. در این دیدگاه، ذخایر از منبع پایه توسط سرمایه‌گذاری در زمینه اکتشاف، تکنولوژی و توسعه معدن تولید می‌شود؛ درست همان‌گونه که ظرفیت در بخش کالاهای غیرمعدنی تولید می‌شود (به جدول ۱۵-۱ نگاه کنید). مواد معدنی به دلیل دربرداشتن هزینه تولید، کمیاب می‌باشند. موضوعی که در رابطه با عرضه آتی آنها وجود دارد، این است که کمیاب‌تر - یعنی گرانتر - خواهند شد یا خیر.

جدول ۱۵-۱: ذخایر جهانی و تولید کانیهای انتخابی، ۸۰-۱۹۵۰ (محتوای فلزی به میلیون تن)

کانی	ذخایر ۱۹۵۰	تولید ۸۰-۱۹۵۰	ذخایر ۱۹۸۰
مس	۱۰۰	۱۵۶	۴۹۴
آهن	۱۹۰۰۰	۱۱۰۴۰	۹۳۴۶۶
آلومینیوم	۱۴۰۰	۱۳۴۶	۵۲۰۰
سرب	۴۰	۸۵	۱۲۷

منبع: براساس تیلتون، ۱۹۷۷، صفحه ۱۰؛ و (ذخایر ۱۹۸۰ از دفتر معادن ایالات متحده)، در حقایق و مسایل کانیها، ویرایش ۱۹۸۰.

روش فیزیکی و تئوری خالص اتمام، به این نتیجه‌گیری منجر می‌شوند که بدون تردید مواد معدنی در آینده کمیاب‌تر خواهند شد؛ زیرا حجم ذخایر، متناهی بوده و در اثر تولید به اتمام خواهند رسید. خیلی‌ها به این دیدگاه معتقدند؛ اما این دیدگاه، با رفتار قیمتها و ذخایر در اثر گذشت زمان، سازگاری

ندارد. در صورت مواجهه با این گونه رفتار، آیا باید همچنان به این دیدگاه متوسل باشیم یا اینکه باید سعی کنیم این فرآیند را بهتر درک نماییم؟

ساده‌ترین تئوری اتمام، فرض را بر این می‌گذارد که تمام ذخایر شناخته شده‌اند. از آنجا که کم‌هزینه‌ترین ذخایر در ابتدا مورد استفاده قرار می‌گیرند، هزینه‌ها به موازات افزایش تولید، افزایش می‌یابند. این مدل درستی برای یک ذخیره منفرد - مثلاً یک معدن - می‌باشد. یک معدن یا یک میدان نفتی، مورد استفاده قرار گرفته و سپس هنگامی که نسبت به معادن و میدانهای نفتی دیگر برای استخراج مقرون به صرفه نباشد، رها می‌گردد. این گونه است سرنوشت تمام معادن و میدانهای نفتی. اما همه ذخایر، بدین نحو رفتار نمی‌کنند، همان گونه که بسیاری از ناظرین خاطرنشان کرده‌اند:

از لحاظ تعریف، ذخایر به مواد معدنی‌ای اطلاق می‌گردد که شناخته شده بوده و بتوان آنها را با قیمتها و تکنولوژی موجود، به طور سودآور مورد بهره‌برداری قرار داد. بدین ترتیب ذخایر، تنها تشکیل دهنده زیرمجموعه‌ای، و اصولاً زیرمجموعه بسیار کوچکی، از پایه منبع - یعنی مجموع مقدار مواد معدنی که در پوسته زمین انباشته است - می‌باشند.

در حالی که پایه منبع در مورد یک کالای معدنی بخصوص مقدار ثابتی است، ذخایر آن، این گونه نیستند. در حقیقت اگر ذخایر جدید مس یافت نشده بودند، تولید مس در سطح جهان، ذخایر این ماده را تا اوایل دهه ۱۹۷۰ به اتمام رسانده بود. اما افزایش ذخایر، کاری بیش از جبران تولید انجام می‌دهند؛ به نحوی که ذخایر شناخته شده امروزی مس، خیلی بیشتر از اوایل دوره بعد از جنگ می‌باشد.

در مورد آهن، بسیاری بعد از جنگ جهانی دوم معتقد بودند که جهان با کمبود شدید این محصول معدنی مهم مواجه خواهد شد؛ زیرا مصرف در زمان جنگ، ذخایر غنی سلسله جبال مسابی در مینه‌سوتای شمالی را به اتمام رسانده بود. از آن زمان، ذخایر عمده جدید، در کانادا، برزیل، ونزوئلا، لیبی، استرالیا و سایر کشورها کشف گردیده است؛ و تکنولوژی جدید، ذخایر تاقونیت در مینه‌سوتای شمالی و مناطق دیگر را قابل بهره‌برداری کرده است. این تحولات، میلیاردها تن به ذخایر اضافه کرده‌اند. (تیلتون، ۱۹۷۷، صفحات ۸ و ۹)

یک بیان رسمی‌تر دیگر از این قرار است:

در مورد هر ذخیره معدنی و تمام ذخایر بر روی هم، حرکتی پایدار به سوی برابری قیمتها با هزینه‌هایی در چند مرحله وجود دارد:

(۱) حد فعالیت جاری، یا نرخ تولید، که تحت تأثیر حجم ذخیره قبلاً به اتمام رسیده می‌باشد.

(۲) حد توسعه فشرده؛ که شامل هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای ذخایر قبلاً شناخته شده بود و تحت تأثیر موازنه میان نیازهای فزاینده سرمایه‌گذاری و تحصیل سریعتر سود می‌باشد.

۳) حد توسعه مسبوط؛ که بهره‌برداری از منابع شناخته شده که ذخایر آنها قبلاً اقتصادی نبود، آغاز می‌گردد.

۴) حد اکتشاف؛ جایی که برای ذخایر جدید، اکتشاف به عمل می‌آید. در مورد هزینه هر واحد تردید فراوان وجود دارد و هزینه حتمی بسیاری از اکتشافهای ناموفق باید با احتمال یافتن ذخیره‌ای ارزشمند که مجموع هزینه‌های نهایی آن، از حدهای ۱ تا ۳ بیشتر نباشد، جبران شود.

۵) حد تکنولوژی؛ که با چهارتای اول رابطه متقابل دارد.

تئوری گری - هوتلین (اتمام)، به‌وضوح مورد ویژه‌ای است؛ زیرا تنها دربرگیرنده مراحل یک تا سه بوده و چهار و پنج را صفر فرض می‌کند. با وجود این، مراحل چهار و پنج در بلندمدت، بسیار مهمتر می‌باشند ...

برطبق تعریف، ذخایر در هر لحظه، مقداری ثابت هستند. اما در اثر گذشت زمان، هم ذخایر و هم منابع، بخشی از یک جریان را تشکیل می‌دهند. (آدلمن و هوتان، ۱۹۸۳، صفحات ۸ و ۹ و ۱۵).

این نقل قولها، آنچه را که به جریان اصلی اندیشه اقتصادی تبدیل شده است، تصویر می‌کنند، حتی اگر کسانی که منابع را با دیدگاه مهندسی و فیزیکی منابع و ذخایر ارزیابی می‌کنند، موافق نباشند. یک استدلال که کمتر فنی می‌باشد، توسط جولیان سیمون (۱۹۸۱) در کتاب منبع غایی، فصل ۳ ارائه گشته است: (آیا تأمین منابع طبیعی می‌تواند واقعاً نامتناهی باشد؟ بله!)

این استدلال به‌طور ساده عبارت از این است که عرضه مواد معدنی اولیه که از ذخایر تولید می‌شود، با هزینه‌ای که از تقاضا برای عرضه اولیه حمایت می‌کند، به اقتصاد جهان سرازیر می‌شود. از لحاظ تاریخی، مواد معدنی اولیه هرگاه تقاضا برای آنها وجود داشته باشد، با قیمت‌های حقیقی به‌طور فزاینده کمتر موجود بوده‌اند. اما افزایش قیمت‌های انرژی در دهه ۱۹۷۰ باعث شد که قیمت‌های کانیها برای انعکاس نقش انرژی در تولید، افزایش یابد. هزینه‌های خارجی هم با هزینه‌های تولید مواد معدنی تلفیق گشته‌اند. باوجود این، افزایش هزینه انرژی نه به دلیل اتمام بلکه به دلیل نیروی بازار بود. حتی با وجود این عوامل، قیمت‌های مواد معدنی در دهه ۱۹۷۰، کمتر از یک درصد افزایش یافت. به موازات تطبیق تولیدکنندگان با حدهایی که فوقاً ردیف گشت، هرگونه تکان شدید، سریعاً در رفتار بازده و قیمت منعکس می‌شود.

## مدرک

این استدلال که عرضه مواد معدنی که با ذخایر اندازه‌گیری می‌شود، برای برآورده ساختن تقاضا افزایش می‌یابد، به صورت نظری، با حضور ذخایر به عنوان مدرک بنیادی، ارائه گشته است. اما در مورد قیمت‌ها چه؟ جدول ۱۵-۲، سرگذشت قیمت‌های مواد معدنی و سوخت‌ها را برای بیش از یک قرن نشان می‌دهد. تنها در دهه ۱۹۷۰، افزایش عمومی قیمت‌ها روی داد. (در این جدول، از قیمت‌های ایالات متحده استفاده شده است؛ زیرا این کشور، تولیدکننده و مصرف‌کننده عمده بسیاری از مواد معدنی می‌باشد.) جدول ۱۵-۳، تصویر موجود در اروپا را نشان می‌دهد. جدول ۱۵-۴، قیمت‌های ایالات متحده و اروپا را مقایسه می‌کند. اطلاعات مربوط به قیمت، تکان شدیدی را در روند قیمت‌ها در دهه ۱۹۷۰ نشان می‌دهد. آیا این امر، شاهدی برفرآیند جایگزینی ذخایر است که هم‌اکنون با هزینه حقیقی افزایش‌یافته مربوط می‌باشد؟ شاید خیر. افزایش قیمت‌های سوخت و انرژی، به وضوح به نیروی بازار مربوط می‌شود؛ اما این هزینه‌ها با ساختار هزینه‌ای سایر مواد معدنی که نسبتاً انرژی‌بر هستند، تلفیق می‌گردد. آنچه که در ایالات متحده و احتمالاً نقاط دیگر از اهمیت مشابهی برخوردار است، داخلی کردن پدیده‌های زیست‌محیطی خارجی به هنگام محاسبه هزینه‌های تولید می‌باشد. سه عامل ممکن است باعث شود که قیمت‌ها از لحاظ حقیقی افزایش یابند:

## (۱) دخالت نیروی بازار؛

(۲) ناتوانی تکنولوژی در جبران نابودی ذخایری که هم‌اکنون در دست بهره‌برداری هستند؛

(۳) وارد کردن هزینه‌های اجتماعی خارجی به قیمت‌های محصولات.

افزایش قیمت در دهه ۱۹۷۰، به وضوح به عوامل اول و سوم مربوط می‌شود. تجربه نیمه اول دهه ۱۹۸۰ نشان می‌دهد که روند یک قرن - ۱۸۷۰ تا ۱۹۷۰ - در چهار سال اول این دهه، از سر گرفته شده است. جدول ۱۵-۵، برگزیده‌ای از سرگذشت قیمت‌ها میان سال‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۸۳ را با استفاده از اطلاعات مربوط به میانگین در هر سال ارائه می‌کند؛ و جدول ۱۵-۶، افزایش مصرف مواد معدنی را که علت اصلی روندهای قیمت می‌باشد، نشان می‌دهد.



جدول ۱۵-۲: تغییرات نسبی قیمت‌های مواد معدنی در ایالات متحده از ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰ و از ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ (قیمت‌های مواد معدنی که با ضریب تعدیل‌کننده تولید ناخالص داخلی تقسیم شده است؛ متوسط نرخهای سالانه تغییر، درصد).

طبقه‌بندی مواد معدنی	روند ۱۹۵۰-۷۰ (ب)	تغییر روند (ج)	روند ۱۹۷۰-۸۰ (ب) + (ج)
سوخت‌های الف	-۱,۷ب	۱۳,۸ب	۱۲,۱ب
پترولیوم	-۱,۴ب	۱۲,۵ب	۱۱ب
گاز طبیعی	۲,۶ب	۱۵ب	۱۷,۶ب
ذغال سنگ نرم	-۲,۲ب	۱۱,۷ب	۹,۴ب
سنگ‌های معدن و فلزات الف	-۰,۲	۲,۵	۲,۳
سنگ معدن آهن	-۱,۱ب	۱,۵	۰,۴
فولاد	-۰,۳	۴,۷ب	۴,۵ب
منگنز	-۶,۲ب	۱۰,۶ب	۴,۴ب
آلومینیوم	۰,۱	۴,۸ب	۴,۷ب
مس	۰,۳	-۱,۷	-۱,۳
سرب	-۲,۸ب	+۸,۸ب	۶ب
جیوه	۳,۹ب	-۱۴,۱ب	-۱۰,۳ب
نیکل	۱,۱ب	۲,۵ب	۳,۶ب
قلع	۰,۶	۹,۱ب	۹,۸ب
روی	-۲,۱ب	۴,۹ب	۲,۷ب

منبع: بارت و مایرز، (کانیها و رشد اقتصادی)، در اقتصاد صنایع مواد معدنی، ویراسته و کلی، ویرایش چهارم، زیرچاپ.

الف - فقط اجزای برگزیده، جداگانه نشان داده شده‌اند.

ب - در سطح احتمال ۵ درصد، به‌طور قابل توجه با صفر تفاوت دارد.

جدول ۱۵-۳: اروپای غربی، تغییر نسبی قیمت مواد معدنی، از ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰ و از ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ (قیمتهای مواد معدنی، توسط ضریب تعدیل تولید ناخالص داخلی تقسیم می‌شوند؛ متوسط نرخهای سالانه تغییر، درصد).

طبقه‌بندی مواد معدنی	۱۹۵۰-۷۰	۱۹۷۰-۸۰
سوختها الف	-۳٫۷	۱۶٫۶
پترولیوم	-۴٫۲	۱۸٫۳
گاز طبیعی	موجود نیست	۶٫۶
ذغال سنگ نرم	-۳	۲٫۹
سنگهای معدن و فلزات الف	-۱٫۹	-۲٫۶
سنگ معدن آهن	-۳	-۴٫۴
فولاد	-۲	۰٫۸
منگنز	-۷٫۸	-۰٫۶
آلومینیوم	-۱٫۹	-۰٫۲
مس	-۰٫۴	-۷٫۵
سرب	-۵٫۲	۱٫۵
جیوه	۱٫۸	-۱۴٫۱
نیکل	-۰٫۴	-۱٫۳
قلع	-۱٫۲	۵٫۴
روی	-۴٫۵	-۳٫۸

منبع: بارت و مایزر، (کانیها و رشد اقتصادی)، در اقتصاد صنایع مواد معدنی، ویراسته وگلی، ویرایش

چهارم، زیر چاپ.

الف - فقط اجزای برگزیده جداگانه نشان داده شده‌اند.

جدول ۱۵-۴: تغییرات نسبی بهای مواد معدنی، سازمان توسعه و همکاری اقتصادی - اروپا و ایالات متحده، از ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰ (متوسط نرخهای سالانه تغییر، درصد).

۱۹۷۰ - ۸۰		۱۹۵۰ - ۷۰		طبقه‌بندی
ایالات متحده	اروپا	ایالات متحده	اروپا	مواد معدنی
۱۲٫۱	۱۶٫۶	-۱٫۷	-۳٫۷	سوختها
۱۱	۱۸٫۳	-۱٫۴	-۴٫۲	پترولیوم
۱۷٫۶	۶٫۶	۲٫۶	موجود نیست	گاز طبیعی
۹٫۴	۲٫۹	-۲٫۲	-۳	ذغال سنگ
۲٫۳	-۲٫۶	-۰٫۲	-۱٫۹	سنگهای معدن و فلزات
۰٫۴	-۴٫۴	-۱٫۱	-۳	سنگ معدن آهن
۴٫۵	۰٫۸	-۰٫۳	-۲	فولاد
۴٫۴	-۰٫۶	-۶٫۲۰	-۷٫۸	منگنز
۴٫۷	-۰٫۲	-۰٫۱	-۱	آلومینیوم
-۱٫۳	-۷٫۵	۰٫۳	-۰٫۴	مس
۶	۱٫۵	-۲٫۸	-۵٫۲	سرب
۱۰٫۳	-۱۴٫۱	۳٫۹	۱٫۸	جیوه
۳٫۶	-۱٫۳	۱٫۱	-۰٫۴	نیکل
۹٫۸	۵٫۴	۰٫۶	-۱٫۲	قلع
۲٫۷	-۳٫۸	-۲٫۱	-۴٫۵	روی

جدول ۱۵-۱. برگریدهای از قیمت‌های مواد معدنی در سالهای ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۳ (به دلار کنونی و دلار سال ۱۹۷۲) پست

دولار	میانگین قیمت‌های سال ۱۹۸۰	به دلار سال ۱۹۷۲	۱۹۸۳	۱۲/۲۷۰ (کثیر)	۷۲/۵۶	۴ به دلار سال ۱۹۷۲
دولار سنگ	۱۲۵/۱	۷۲/۳۳	۱۸/۳۰	۲۹/۰۹ (تولیس)	۱۲/۹۹	۷۲/۵۶
نفت (برینه نفت خام و فرآورده‌های سنگین واحد گال بریتانیا)	۳۳/۸۹					
سمن (تولیدکننده داخلی)	۱/۰۱۳					
شیش آهک	۲۰۳					
سرب (ایالات متحده)	۰/۲۲۵					
مولیدن (کانتور)	۹/۷۰					
نیکل	۳/۳۱					
روی (ایالات متحده)	۰/۳۴۳					

الف- ارقام مربوط به فعالیت‌های وزارت انرژی ایالات متحده، اداره اطلاعات انرژی، بررسی ماهانه انرژی (دسامبر ۱۹۸۳) اخذ می‌گردد؛ ارقام مربوط به نفت، از همین منبع، به اضافه ارقام مربوط به سایر کالاها از جی‌سی‌ای، و جی‌سی‌ای، خلاصه آمارهای معدنی ۱۹۸۴، وزارت داخله ایالات متحده، ذکر می‌شود؛ اخذ می‌گردد؛ است.

ب- ضریب توران قیمت، ۱/۸۳۲ می‌باشد.  
ج- ضریب توران قیمت، ۲/۲۲۹ می‌باشد.

حذف مشکل بسندگی بلندمدت عرضه مواد معدنی غیرسوختی، به معنای عدم وجود مشکلات عرضه مواد معدنی نیست. برپایی کمیسیونهایی از سوی رئیس جمهور و مطالعاتی که از سوی کنگره هرچند سال یک بار مقرر می شود، به وضوح نشان می دهد که مشکلات عرضه، حداقل به صورت درک شده وجود دارد. اما تقریباً تمام کمیسیونها و تیمهای مطالعاتی به این نتیجه رسیده اند که این مشکلات درک شده، به اقدام تصحیحی نیاز ندارند. تنها استثنائات عبارت بودند از: اجرای طرح ذخایر حیاتی برای امنیت ملی پس از جنگ جهانی دوم و یکی کردن استانداردهای زیست محیطی که در دهه ۱۹۶۰ شروع و توسط گزارش یک کمیسیون در سال ۱۹۷۲ حمایت شد. کمیسونی که در پاسخ به افزایش قیمت مواد پس از حذف کنترل بر قیمتها در سال ۱۹۷۴ برپا گردید، در سال ۱۹۷۶ گزارش کرد که در نتیجه بعضی سیاستهای ایالات متحده - از جمله کنترل قیمتها - در اواخر دهه ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰، در زمینه فلزات، سرمایه گذاری کافی به عمل نیامده است. توصیه های ملایم این کمیسیون، توسط کنگره یا دولت جیمی کارتر به مورد اجرا گذاشته نشدند. در مطالعه ای که توسط آکادمی ملی علوم سازماندهی شد، کمیته ای از هیأت مشاوره کانیهای غیرسوختی به این نتیجه رسید که هیچ مدرکی دال بر مقرون به صرفه بودن دخالت دولت برای پیشگیری از قطع عرضه مواد معدنی وجود ندارد.

مسأله عرضه کبالت در اواسط دهه ۱۹۷۰، مثال بارزی است از اینکه چگونه اقتصادها می توانند به هنگام قطع عرضه یک ماده معدنی، بدون دخالت دولت در بازارها، خود را با آن تطبیق دهند. کبالت مصارف فراوانی دارد که بعضی از آنها (بویژه مصرف آن در توربین های موتور جت، و در زمان قطع عرضه آن، در مغناطیسهایی که در دماهای زیاد کار می کنند)، برای امنیت ملی ایالات متحده، حیاتی تشخیص داده می شود. ایالات متحده، بیشتر کبالت مورد نیاز خود را از زئیر - یعنی جایی که نظامیان عرضه آن را قطع کردند - تهیه می کند. مصرف کنندگان برای رفع نیازهای خود، به ذخایر استراتژیک روی آوردند؛ اما به دلیل اینکه وضعیت از نظر ملی اضطراری تشخیص داده نشد، کبالتی به آنها ندادند، در حالی که مصرف کنندگان در تکاپوی تأمین کبالت بودند، قیمت افزایش یافت. آن دسته از مصارف کبالت که چندان مهم نبود، کنار گذاشته شد و مصرف کنندگانی که مطلقاً به آن نیاز داشتند، آن را به قیمت بیشتر تهیه کردند. در عین حال، تلاش برای یافتن تکنولوژی های جدید شدت یافت: مغناطیسهای بدون کبالت ساخته شد، و تحقیق برای یافتن موادی (مثل سرامیک) که بتوانند جای کبالت را در تیغه های توربین ها بگیرند، همچنان ادامه دارد. سرامیک جای کبالت را در کمپرسورهای اتومبیل ها گرفته است.

یک نگرانی مداوم که تضمینات سیاسی جهانی دارد، این است که ذخایر در هر زمان معین در مناطق نسبتاً کوچکی تمرکز یافته اند؛ به نحوی که برای موجود بودن مواد معدنی برای اقتصادهای جهان، تجارت ضروری است. تولیدات غیرسوختی عمده جهان، تحت تأثیر نزدیکی به بازارها، در کشورهای صنعتی - از

۱۵-۶: مصرف مواد معدنی ایالات متحده از ۱۸۷۰ تا ۱۹۷۰ در وقفه‌های ۱۰ ساله (مقادیر فیزیکی، با قیمتهای سال ۱۹۶۷ و به میلیون دلار ارزش‌گذاری شده‌اند).

سال	مجموع	سوختها	فلزات	غیرفلز، مواد معدنی غیرسوختی
۱۸۷۰	۴۵۶	۲۵۸	۶۴	۱۳۴
۱۸۸۰	۹۶۴	۵۱۰	۱۷۲	۲۸۳
۱۸۹۰	۱۸۷۸	۹۹۵	۳۴۹	۵۳۵
۱۹۰۰	۲۶۳۵	۱۵۵۱	۵۸۴	۵۰۰
۱۹۱۰	۴۹۳۶	۳۱۰۴	۱۱۴۳	۶۸۹
۱۹۲۰	۶۷۱۶	۴۵۳۳	۱۵۱۱	۶۷۳
۱۹۳۰	۷۸۶۰	۵۴۲۶	۱۴۵۰	۹۸۵
۱۹۴۰	۹۶۶۹	۶۶۲۷	۲۱۳۶	۹۰۶
۱۹۵۰	۱۴۴۱۹	۹۷۴۸	۳۰۲۱	۱۶۵۰
۱۹۶۰	۱۸۶۶۹	۱۳۱۸۱	۲۷۸۸	۲۷۰۰
۱۹۷۰	۲۷۳۲۶	۱۹۶۵۱	۳۶۹۱	۳۹۸۴
متوسط نرخ تغییر سالانه، درصد				
۱۹۷۰-	+۴,۲	+۴,۴	+۴,۱	+۳,۵

منبع: بارنت و مایزر، (کانیها و رشد اقتصادی)، در اقتصاد صنایع مواد معدنی، ویراسته وگلی، ویرایش چهارم، زیرچاپ.

جمله ایالات متحده و اروپای غربی - متمرکز شده است. اما کم هزینه ترین عرضه در آینده، احتمالاً از طرف کشورهای در حال توسعه صورت خواهد پذیرفت. این در مورد مس و آهن، هم اکنون مصداق دارد. برای برآورده ساختن این نیازهای متقابل، به سیستم تجارتی چندجانبه بدون نیاز است.

نگرانی دیگر عبارت است از اینکه تغییر تکنولوژیکی منابع جدید فراهم نموده یا تقاضا برای مواد را دگرگون خواهد ساخت. در دهه ۱۹۲۰، مقادیر عمده مس، از ذخایر کم عیار جنوب غربی ایالات متحده به دست آمد. در پاسخ به تقاضای فزاینده صنایع برقی و اتومبیل، عرضه مس از ذخایر بومی غرب میانه نمی توانست افزایش یابد. اگرچه ذخایر مس در جنوب غربی از مدتها قبل شناخته شده بودند، اما برای استخراج و بهره برداری از آنها، به دو تکنولوژی جدید نیاز بود: اولاً، موتورهای درون سوز، توانایی معدنچیان را برای حمل مقادیر زیاد سنگ و خاک در معادن باز افزایش داد. ثانیاً، در دهه ۱۹۲۰ ابزار جدیدی برای تهیه کنسانتره ماده معدنی مطلوب از سنگ معدن، ساخته شد. بویژه تکنیک هایی برای غلیظ سازی سنگ معدن از طریق دمیدن هوا در مخلوطی از سنگ معدن و آب که باعث می شد ذرات ماده معدنی به حبابهای هوا بچسبند (و در آن زمان پیشرفته ترین تکنیک بود)، به وجود آمد. پیشرفتهای مشابهی، ذخایر نیکل را به واسطه اقتصادی ساختن استخراج ذخایر کم عیار لاتریتی افزایش داده است.

## مواد معدنی بستر دریا

اصولاً منابع بزرگی وجود دارند که به دلیل بالا بودن هزینه های استخراج، در زمره ذخائر بحساب نمی آیند. با وجود این، این منابع بدلیل محتوای عظیم مواد معدنیشان علایق تجاری و تحقیقاتی را به خود جلب می کنند. دو مثال از حرکت غایی این گونه منابع به سوی تبدیل به ذخایر، بهره برداری از تاقونیت و لاتریت های نیکل می باشد. برآمدگیهای بستر دریا و پوسته ته دریا، مقادیر فراوانی نیکل، مس، کبالت، منگنز و احتمالاً سایر مواد معدنی در خود دارد. قبل از آنکه این منابع - یا حتی بخشی از آنها - به ذخایر تبدیل شود حرکت در جهت حد تکنولوژی ضروری است. همچنین قبل از انجام هر گونه سرمایه گذاری لازم، موضوعات سیاسی و قانونی باید حل و فصل گردند. مواد معدنی بستر دریا به دلیل حجم بالقوه فراوان خود، سرمایه گذاری در امر تحقیقات در زمینه تکنولوژی را جلب کرده، باعث می شوند تلاش برای حل و فصل موضوعات سیاسی و قانونی، تشدید گردد. کار دقیق و محققانه که در مقابل کار ارتقایی قرار می گیرد، هیچ احتمالی را برای تحولات سیاسی و تکنولوژیکی لازم به مدت چندین دهه پیش بینی نمی کند؛ اما برای تأکید بر نکته اساسی این مقاله، باید بگوییم که پیش بینی آینده تکنولوژی و به طریق اولی عرضه و تقاضای مواد معدنی، بسیار پرخطر می باشد. در صورتی که هر یک از سه عامل امحا و کنترل عرضه در بازار یا هزینه های سنگین زیست محیطی در رابطه با توسعه زمین خود را نشان دهند، مواد معدنی بستر

دریا ممکن است علایق تحقیقاتی و انگیزش سیاسی‌ای را جلب کنند که تبدیل آنها را به ذخایر، خیلی زودتر از موعد مورد انتظار پدید می‌آورد. از سوی دیگر تکنولوژی کنونی تولید و اکتشاف موفقیت‌آمیز ذخایر جدید ممکن است بهره‌برداری از مواد معدنی بستر دریا را به تعویق اندازد.

## برآوردهای عرضه و مصرف در آینده

تقریباً تمام مطالعات مربوط به آینده، براساس دیدگاه فیزیکی اتمام می‌باشد. اکثراً در حرف از تکنولوژی و اکتشاف حمایت می‌کنند؛ با وجود این، حجم بالقوه ذخایر را برآورد کرده و بدین ترتیب برای تولید نهایی، حدی متناهی قایل می‌گردند. این‌گونه تلاشها، هیچ اطلاعاتی در مورد عرضه در آینده به دست نمی‌دهد. اینها در صورتی که مورد باور سیاست‌گذاران قرار گیرد نه تنها بی‌فایده بوده، بلکه به سیاستهای بد منجر می‌شود. در مورد کنترل قیمتها و قوانین کنترل مصرف نهایی گاز طبیعی در ایالات متحده، وضع ممکن است بدین‌گونه باشد.

این بدان معنی نیست که مطالعه‌ای در مورد ارزیابی بلندمدت منابع نباید انجام گیرد. این‌گونه مطالعات، تا زمانی که به درک بهتر منابع و اصلاح کارایی اکتشاف منجر می‌گردد، باید ادامه یابد. اما کاری که صرف‌گذاشتن ارقام در خانه‌های مختلف طرف زمین‌شناختی ناشناخته جعبه مک‌کلوی - که در اینجا به صورت شکل ۱۵-۱ نشان داده شده است - می‌شود، بی‌فایده است؛ و در صورتی که به وضوح درک نشود که این جعبه تنها در مورد بخش کوچکی از زمین کاربرد دارد، گمراه‌کننده خواهد بود. ارزیابی منابع، راهنمای مفیدی برای سیاست‌گذاری و سرمایه‌گذاری برای مناطق جغرافیایی و زمین‌شناختی کاملاً تعریف شده می‌باشد؛ اما برای برآورد آینده عرضه در جهان نمی‌توان از آن استفاده کرد. (مثالهای مطالعات جهانی براساس دیدگاه فیزیکی و عرضه منابع عبارتند از: ریدکر و واتسون، ۱۹۸۰، و لئون تیف و سایرین، ۱۹۸۲).

مشکلات مشابهی در رابطه با پیش‌بینیهای بلندمدت مصرف وجود دارد. تقاضا برای یک ماده معدنی، به این دلیل وجود دارد که آن ماده دارای خواص معینی می‌باشد. تمام برآوردها در مورد تقاضاهای آتی برای این ماده معدنی، بر یک اساس کالایی می‌باشد؛ و بدین ترتیب، تغییر در میان‌کانیها در پاسخ به تغییرات تکنولوژی و قیمتهای نسبی را ملحوظ نظر قرار نمی‌دهد. مثلاً پیش‌بینیهایی که چندین دهه قبل در مورد مصرف مس برای ارتباطات به عمل آمد، نمی‌توانست رشد ارتباطات ماهواره‌ای یا ساخت کابل‌های نوری را برای ارتباطات دور، در نظر داشته باشد. پس مطالعات مربوط به آینده، آن‌گونه که نویسنده انتخاب می‌کند، از آب در خواهد آمد.

تقاضا برای مواد معدنی، از تکنولوژی‌هایی که برای تولید سرمایه و کالاهای مصرف‌کننده مورد استفاده



تولید	منابع شناسایی شده		منابع کشف نشده	
	نشان داده شده	استنباط شده	دامنه احتمال (یا) احتمالی فرضی	
اقتصادی	ذخایر	ذخایر استنباط شده		
نسبتاً اقتصادی	ذخایر نسبی	ذخایر نسبی استنباط شده		
زیراقتصادی	منابع زیراقتصادی	منابع زیر اقتصادی استنباط شده		

سایر رخ نموده	شامل مواد کم عیار و غیرمتعارف می شود.
------------------	---------------------------------------

نویسنده:

تاریخ:

شکل ۱۵-۱: عناصر اصلی طبقه بندی کانی - منبع، پایه ذخایر و پایه استنباط شده ذخایر، محسوب نگردیده است.

قرار می‌گیرد، مشتق می‌شود. بنا بر این، تقاضا برای مواد معدنی، از تقاضا برای محصول نهایی مشتق می‌گردد. اگر قیمت‌های حقیقی هر ماده معدنی - چه به دلیل ناکافی بودن اکتشاف و سرمایه‌گذاری لازم برای تبدیل منابع به ذخایر و چه به دلیل کنترل بازار - افزایش یابد، جانشینهایی برای آن ماده یافت خواهد شد. متغیرهای ماکرو از قبیل مصرف کالا در هر واحد تولید ناخالص داخلی یا برای هر نفر در تولید ناخالص ملی، معمولاً اساس برآورد مصرف می‌باشد. اصولاً این‌گونه روندها نشان‌دهنده نزول نسبت مواد معدنی در یک دوره طولیل زمانی می‌باشد. این نزولها نه تنها نشان‌دهنده جانشین شدن یک ماده معدنی به جای ماده معدنی دیگر می‌باشد، بلکه همچنین نشان‌دهنده کارایی افزایش‌یافته مصرف یک ماده معدنی در تولید نهایی یک محصول می‌باشد (به تیلتون، ۱۹۸۳ نگاه کنید).

مسایل و موضوعات در مورد مواد معدنی وجود دارد. توزیع جغرافیایی ذخایر به این معنی است که تقاضا ممکن است در جایی وجود داشته باشد که هیچ ماده معدنی‌ای یافت نمی‌شود؛ پس تجارت، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. عوامل سیاسی ممکن است در مورد قطع عرضه، ایجاد ترس کنند. عدم ثبات قیمت‌ها ممکن است برای تولیدکنندگان یا کشورهایی که شدیداً به درآمد منابع برای خرید سایر کالاها بستگی دارند، ایجاد دشواری درآمد نماید.

### تأثیر تفاضلی متغیر بودن قیمت‌ها

متغیر بودن وسیع قیمت‌ها - که فلزات آن را نشان داده‌اند - برای مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان، تضمینات تفاضلی دارد. تولیدکنندگان ممکن است با ذخیره‌سازی، کاهش مصرف و یافتن تکنولوژی‌های جانشین برای ساخت محصولاتشان، خود را در مقابل نوسان قیمت، عایق نمایند. برای کشور درحال توسعه تولیدکننده که برای به‌دست‌آوردن ارز خارجی، به تولید مواد معدنی وابسته است، یافتن جانشین، دورنمای روشنی ندارد. پاپوا گینه‌نو برای برخورد با مسأله قیمت مس، صندوقی تأسیس کرده است که کلیه دریافت‌های دولت بابت استخراج مس، به محض وصول، به آن واریز می‌گردد؛ اما برای اجتناب از نوسانات شدید ناشی از تغییرات قیمت در بودجه ملی، هزینه‌ها را بر یک اساس سالانه محاسبه می‌کند. تا امروز حتی با وجود کاهش قیمت مس، این صندوق پرمانده است. سایر کشورهای تولیدکننده، تلاش می‌کنند درآمد خود را با ادامه سطح بالای تولید، علی‌رغم پایین بودن قیمت، حفظ کنند. این عمل یکی از دلایل پایین ماندن قیمت مس علی‌رغم فعالیت اقتصادی وسیع در سالهای اخیر در سطح جهان می‌باشد. تلاش کشورهای صنعتی برای آغاز ساختارهای تعرفه‌ای به منظور حمایت از صنایع پالایشی و فرآوری خود - که سیاستی سنتی می‌باشد - مشخص‌کننده تضمینات نامساعد تغییرپذیری اولیه بهای فلزات برای کشورهای درحال توسعه تولیدکننده می‌باشد.

از آنجا که بسیاری از این گونه سیاستها، بر استدلالات کشورهای صنعتی ای مبتنی است که باید خود را به هنگام بحرانهای سیاسی، از قطع عرضه مواد خام مورد نیاز محفوظ دارند، تفاوت میان وابستگی به واردات و آسیب پذیری در مقابل خطر، باید دقیقاً مشخص گردد. ارزاترین راه اجتناب از خطر، حفاظت ظرفیت پرهزینه صنایع داخلی نبوده، بلکه استفاده از ذخایر انبارشده به هنگام وضعیت اضطراری یا تحقیق برای یافتن مواد جانشینی می باشد. برابر دانستن وابستگی به واردات و خطر، به اتخاذ خط مشیهای منجر می گردد که هم به زیان کشورهای در حال توسعه صادرکننده و هم به زیان کشورهای صنعتی واردکننده تمام خواهد شد.

جوامع، اغلب تصمیماتی اتخاذ می نمایند که به نتایج بد منجر می گردد. توسعه تسلیحات هسته ای تنها مثال حادی می باشد؛ در حالی که اتکای کامل به خود و سائقهای ملی برای خودکفایی به منظور حفظ صنایع داخلی برای مقاصد منطقه ای و دفاعی، سیاستهای عمومی تری هستند که آینده ممکن جهانی را نابود خواهند ساخت. نیروی بازار می تواند ثروت را، همان گونه که در مورد بازارهای نفتی انجام داده، مجدداً توزیع نماید؛ هرچند جریان درآمد حاصل از مواد غیرسوختی نسبت به مواد سوختی، خیلی کوچکتر بوده و در نتیجه انگیزه ها نیز کوچکتر خواهد بود. همان طور که جست و جو برای نیروی بازار، صرفاً نفع شخصی تولیدکننده می باشد، حفظ صنایع داخلی در برابر رقابت جهانی نیز در کوتاه مدت نفع شخصی همان کشور است. اما در هر دو مورد، مصرف کننده قیمت را پرداخته و مجموع جریان درآمد و ثروت، محو می شود. اجمالاً اینکه جهان موقعیت خوبی ندارد. بهترین کار؛ مبارزه برای اتخاذ سیاستهایی است که امکان بهره وری، تجارت و تولید مؤثر را پدید می آورند.

اگر نمی خواهیم که عرضه منابع مواد معدنی غیرسوختی، رفاه اقتصادی ما را محدود نماید، باید جریان این مواد را از پایه منبع به ذخایر حفظ کرده و استفاده از آن را به طور مؤثر سهمیه بندی کنیم. پس از رد استدلالاتی که اتمام یا امحا را دلایل قطع جریان عرضه می دانند، چه چیز دیگری باقی می ماند؟ آنچه باقی می ماند، شرایط ضروری بازاری است که عمل می کند. اینها را می توان به سهولت برشمرد:

(۱) هزینه های خارجی باید داخلی گردند یعنی باید به هزینه یا بهای هر ماده معدنی، اضافه شود. این وظیفه را با روشهای متعدد می توان انجام داد. اقتصاد دانان وضع مالیات را برای کاهش زیانهای خارجی با حداقل هزینه ترجیح می دهند؛ اما به نظر می رسد که تصمیم گیرندگان سیاسی مقررات و استانداردها را ارجح می دانند

(۲) تجارت بین المللی نسبتاً آزاد، از جمله جریان سرمایه، باید حفظ شود.

(۳) دسترسی به بازارهای اکتشاف باید حفظ شود. این بدان معنی نیست که بعضی از اراضی که اکتشاف در آنها زیانهای بیشتری از منافع به دنبال خواهد داشت، نباید قرق گردد. این به آن معنی

است که هزینه ممانعت از اکتشاف باید مدنظر قرار گیرد. اگر امکان داخلی کردن زیانهای اکتشاف وجود دارد، نیازی به قرق نمودن هیچ زمینی نیست. اما هنگامی که زیانها غیرقابل جبرانند امکان اجرای این سیاست مورد تردید است.

(۴) باید از اعمال نیروی بازار - چه توسط تولیدکننده و چه توسط مصرفکننده - ممانعت به عمل آید. این امر، احتمالاً دشوارترین شرط برای نیل به آن، بر یک اساس بین‌المللی است.

## نیل به امکان جهانی

تأکید تلاشهایی که متوجه نیل به امکان جهانی هستند، باید بر روی حفظ فرآیند عرضه مواد معدنی که سالیان متمادی مواد معدنی ارزان قیمت ارائه نموده است، باشد. به طور کلی، این به معنای حفظ شرایط ضروری برای عمل کردن بازار می باشد. هرچند دشوار است، اما دولتها و سازمانهای اقدام، در بیشتر موارد تنها باید خود را کنار کشیده و تصوراتشان را بر راه‌حلهای بازار تحمیل ننمایند. وظیفه کسانی که به آینده بشریت علاقه‌مندند، نه دخالت بلکه اقدام در جهت ممانعت دولتها و مشارکت جویندگان در بازار از اعمال کنترل بر بازار یا ممانعت آنان از انتقال ثروت به سوی خودشان به وسیله سبقت جستن از سایر تولیدکنندگان می باشد. با وجود این، به دلیل اینکه بازار، بدون توجه به اینکه چه کسی دارای ظرفیت تولید می باشد، هرچند به طور متفاوت، کار می کند، مالکیت ملی مواد معدنی، نقیصه کشنده بازار نیست.

برای نیل به امکان جهانی از طریق بازاری که به زنجیر کشیده نشده است، چند اقدام ضروری است. داخل کردن هزینه‌های خارجی، مستلزم اطلاعات متقن و تمایل به پذیرش موازنه‌ها است. به علاوه کارایی مستلزم این است که کاهش زیان خارجی با هزینه تخفیف زیان برابر گردد - کاری که صحبت در مورد آن، آسان‌تر از انجام دادنش است. کسانی که هزینه تخفیف به عهده آنان خواهد بود، طبیعتاً مایلند زیانها را کمتر جلوه دهند؛ در حالی که کسانی که متحمل زیان می شوند، به طریق اولی آن را بیشتر جلوه می دهند. باید به گونه‌ای از تحقیق علمی بی طرفانه مدد جست. به طور مشابه، دشواریهای فراوانی در اجرای مطالعات سود - هزینه یا ریسک - سود وجود دارد؛ اما باید درک شود که اقدام برای اجرای تخفیف، همیشه حاکی از یافتن سود - هزینه یا قضاوت ریسک - سود می باشد. آشکار است که دانش بیشتر، به راه‌حلهای بهتر منجر می گردد؛ هرچند که همیشه بدین منوال نبوده است.

یک موضوع دشوارتر، وجود جوامع در اکناف جهان و وجود گروهها در درون این جوامع می باشد که قضاوتهای ارزشی متفاوتی درباره زیانهای خارجی می نمایند. کشورهای درحال توسعه احتمالاً احساس می کنند که اگر هزینه‌های خارجی، امکان استفاده از منابع محلی را برای تولید ثروت و احتمالاً تأمین غذا فراهم آورد، قابل قبول خواهد بود. بنا بر این، داخلی کردن در سطح جهان ممکن است مستلزم تحمیل

قضاوت‌های ارزشی از خارج به این‌گونه جوامع باشد. این امر، در صورتی که هزینه خارجی به‌عهده گروهی باشد به‌غیر از آنکه هزینه داخلی شده را به‌عهده می‌گیرد، در درون یک جامعه منفرد نیز مصداق می‌یابد. یک مثال جالب این مورد، باران اسیدی در ایالات متحده و نقاط دیگر جهان است.

این مبحث تا اینجا، خواستار داخلی کردن زیان زیست‌محیطی بوده است؛ به‌نحوی که هزینه‌های کامل اجتماعی تولید، در مواد معدنی و تمام قیمت‌ها منعکس گردد. اکثر اقتصاد دانان معتقدند که سیستم وضع مالیات، مؤثرترین راه برای داخلی کردن هزینه خارجی است؛ اما اکثراً مقررات مستقیم را برگزیده‌اند که موفقیت‌آمیز بوده، اما احتمالاً هزینه‌های سنگینی را برای جامعه دربر دارد. هرچند داخلی کردن مؤثر، قابل دسترسی نیست، اما آن را باید هدف اولیه خط‌مشی جهانی به‌شمار آورد.

اگر دولتها و سازمانهای بین‌المللی نتوانند هزینه‌های خارجی را شامل همگان نمایند، کسانی که این هزینه‌ها را به‌عهده نمی‌گیرند، ثروت کسانی را که این هزینه‌ها را متحمل می‌شوند، به خود اختصاص خواهند داد؛ کارایی، صدمه خواهد خورد و امکان جهانی، کاهش خواهد یافت.

شاید یک بررسی علمی چندملیتی از زیانهای خارجی - که با چرخه تولید و مصرف مواد معدنی غیرسوختی مربوط می‌شود - برای جمع‌آوری اطلاعات متقن بدون تحمیل قضاوت‌های ارزشی، ضروری باشد. شاید یک محکمه علمی که شواهد و مدارک را در حضور هیأت منصفه یا قاضی دارای توانایی علمی بررسی می‌کند، بتواند ارزیابی دقیقی از موضوعات در اختیار تصمیم‌گیرندگان سیاسی بگذارد. ناتوانی در نیل به این هدف به‌منظور دستیابی به یک فرآیند صحیح عرضه، امکان جهانی را کاهش خواهد داد.

کلید دستیابی تجارت جهان به مواد خام و منابع سرمایه، اجتناب از اتکای کامل به خود می‌باشد. جنبش تجارت آزاد - که در اوایل دهه ۱۹۳۰ آغاز گشت - اکنون مرده است. حمایت از صنایع داخلی به اوج خود رسیده و در کشورهای صنعتی اروپا و امریکای شمالی متمرکز گشته است. اگر این کشورها به اقتصادهایشان اجازه ندهند که خود را با وضع متغیر امتیازات نسبی تطبیق دهند، آینده قابلیت تولید جهان شدیداً محدود خواهد شد. کشورها باید هواخواهی خود از تجارت آزاد را از سر بگیرند. هر کشوری امتیاز کوتاه‌مدت حمایت از صنایع داخلی را می‌بیند، اما از تضمینات بلندمدت تلافی، غفلت می‌ورزد - عدم کارایی کلی در اقتصاد داخلی که خود را به‌صورت رشد کند درآمد حقیقی نشان می‌دهد. بدون توجه به شکل دولت، جاذبه سیاسی حمایت، نیرومند است؛ اما بیشترین اولویت را باید به تجارت آزاد داد.

از آنجا که منابع توسط اکتشاف، به مصرف تغذیه جریان عرضه می‌رسند، و رقابت برای استفاده از زمین، به موازات اهمیت یافتن بعضی استفاده‌های زمین رشد می‌کند، ارزش مواد معدنی که توسط اکتشاف ایجاد می‌شود، باید در تصمیماتی که برای موارد استفاده از زمین اتخاذ می‌گردد، ملحوظ نظر

قرار گیرد. متأسفانه بعضی از استفاده‌ها، غیرقابل برگشت بوده و اندازه‌گیری بسیاری از ارزشها (از جمله ظرفیت بالقوه مواد معدنی و زیستگاههای وحش) دشوار می‌باشد. در مورد مواد معدنی غیرسوختی، این دشواریها جدی نخواهند شد، مگر آنکه بخشهای بزرگی از مناطقی که از لحاظ زمین‌شناختی جاذبه دارند، قرق گردند. بدون تردید، تحمیل تغییر در فعالیتهای اکتشافی، کارایی اکتشاف را کاهش داده و ممکن است هزینه مواد معدنی را بالا ببرد. جامعه باید این هزینه‌ها را با ارزشهایی که از سایر استفاده‌های زمین به دست می‌آورد، بسنجند. اگر امکان داخلی کردن هزینه‌های خارجی اکتشاف وجود داشت، مشکل حل می‌گردید.

کنترل بازار در بعضی از کشورها غیرقانونی است. سایر کشورها برای چرخاندن جریان ثروت به سوی خود، عمداً بر بازار کنترل اعمال می‌کنند. نیروی بازار، خود را محدود می‌کند و اگر امکان فعالیت به بازارها داده شود، می‌توان آن را تخفیف داد. مثلاً بازارهای جهان پس از آنکه از الزامهای تحمیل شده توسط دولتها رهایی یافتند، در جهت کاهش سهم اوپک در بازار و محدود ساختن نیروی اوپک در تعیین قیمت، حرکت کرده‌اند.

احتمال وقوع ناتوانی بازار در مورد مواد معدنی غیرسوختی، کمتر است. بر یک اساس منطقه‌ای، تمرکز کمتری از ذخایر کم‌هزینه وجود دارد؛ و جانشین برای هر ماده معدنی فراوانتر و ارزانتر است. همچنین از آنجا که مجموع ارزش عرضه مواد معدنی، چند درجه بزرگی از نفت کوچکتر می‌باشد، دستاوردهای احتمالی کنترل بازار کمتر خواهد بود. با وجود این، تولیدکنندگان همچنان سعی می‌کنند از طریق انجمنهای تولیدی و از طریق توافقات کالایی، سیاستهای تولیدی هماهنگ به وجود آورند. در عین حال، مصرف‌کنندگان عمده به منظور نسبه خریدن از تولیدکنندگان، به هماهنگ کردن خریدهای خود اقدام می‌نمایند. این‌گونه تلاشها برای اعمال کنترل بر بازار، در صورت موفقیت ممکن است امکان جهانی را کاهش دهند.

بنا بر این وظیفه عمده سیاست‌گذاران عبارت است از یافتن راههای مشخصی برای کاهش موانع از سر راه تجارت و تولید بازاری رقابت‌کننده ممانعت از نیروی بازار و اعمال زیانبار آن، و احتمالاً دشوارتر از همه ارزیابی و داخلی کردن موازنه اجتناب‌ناپذیر میان ارزشهای زیست محیطی غیربازاری و تجارتی.

## مراجع

آدلمان، م. ا.، و ژک. هوتان، ارائه برآورد ذخایر و منابع، بخش اول منابع انرژی در آینده‌ای نامعین، کمبریج، ماساچوست: بالینگر.

لئون تیف، و. ژ. کو، س. ناسار، وی. سون، ۱۹۸۲، تولید و مصرف مواد معدنی غیرسوختی تا سال ۲۰۳۰ که در یک چارچوب نهاده - بازده اقتصاد جهان و ایالات متحده تحلیل گردیده است، نیویورک:

انتشارات دانشگاه نیویورک.

ریدکر، ر. گ.، و و. د. واتسون، ۱۹۸۰، انتخاب یک آتیه. بالتیمور: انتشارات دانشگاه جانز هاپکینز،  
جهت منابع برای آینده.

سیمون، ژ. ل.، ۱۹۸۱، منبع غایی، پرینستون: انتشارات دانشگاه پرینستون.

تیلتون، ژ. ا.، ۱۹۷۷، آینده مواد معدنی غیرسوختی. واشنگتن دی. سی.: مؤسسه بروکینگز.

تیلتون، ژ. ا.، ویرایشگر، ۱۹۸۳، جانشینی مواد، بالتیمور: انتشارات دانشگاه جانز هاپکینز، جهت  
منابع برای آینده.

تیلتون، ژ. ا.، و و. ا. وگلی، ویرایشگران، ۱۹۸۱، بی ثباتی بازار در صنایع فلزی، در مواد و جامعه،  
مجلد ۵، شماره ۳، نیویورک: انتشارات پرگامون.

# بخش سوم دستورالعمل و اجرا





## امکان جهانی: چه می‌توان به دست آورد؟

بازدوره‌های بخشهای متعدد

انرژی

کشاورزی، آب، و شیلات

(نرمان مایرز)

همچنانکه به‌سوی قرن بیست و یکم حرکت می‌کنیم، مجموعه‌ای از نگرانیها پیرامون منابع و محیط زیست، اهمیت فزاینده می‌یابند. تعدادی فرصتهای جالب هم برای حفظ پایه منابع و اداره کردن آن به‌منظور حفظ قابلیت تولید بادوام وجود دارند که اهمیت مشابه خواهند داشت. دستورکاری طویل برای تغییرات در سیاستها و سایر ابتکارات که اکثراً از تجربه مثبت مشتق می‌شود، در کنفرانس امکان جهانی ارائه گردید. هدف ما در اینجا تشویق روند ایجاد تعهد و پدید آمدن تلاش مصمم برای اجرای این دستورکار است. این مقاله آنچه را که ما می‌توانیم امیدوار باشیم از طریق پاسخهای سریع به مسایل به‌دست آوریم، تصویر می‌کند.

اما به‌دلیل شگفتی و تردیدی که ذات حوادث انسانی است، از ارائه پیش‌بینیها و سناریوهای مفصل

خودداری شده است. استنباطهای ساده روندهای کنونی و صرف ادامه سیاستهای جاری، در بسیاری از موارد غیرممکن است؛ زیرا تغییر، اجتناب‌پذیر می‌باشد. جامعه، فاقد توانایی پیش‌بینی چیزی بیش از خطوط تار آینده - حتی یک یا دو دهه آتی - می‌باشد. مع‌هذا می‌توانیم جهتی را که بعضی از مسیرها ما را به آنجا می‌برند، ببینیم؛ هرچند زمان رسیدن به مقصدهایی که این مسیرها ما را به آنجا راهنمایی می‌کنند، معلوم نیست. هر چه بیشتر طی طریق می‌کنیم، بیشتر آشکار می‌گردد که یک راه از دیگری فاصله می‌گیرد و به موازات آن، اهمیت انتخاب جهت درست در ابتدا، بیشتر آشکار می‌شود.

به همین دلیل است که به ذهن سپردن دقیق نتایج، حیاتی می‌باشد. اگرچه ابتکارات سرمایه‌گذاری، تغییرات خط‌مشی و سایر مکانیسم‌های پیشنهادشده، مناسب و عملی بوده و نوید منافی خیلی بیشتر از هزینه‌ها را می‌دهد، اما موانع کوتاه‌مدت چندی - مشخصاً منافع سیاسی و اینرسی نهادی - برای غلبه وجود دارد. اما این موانع تنها هنگامی که آینده نزدیک را مدنظر داریم، جلوه‌گر می‌شوند. در مقابل، هرگاه سودهای هنگفت احتمالی در بلندمدت و هزینه‌های عظیم عدم اقدام را با آنها می‌سنجیم، بهای هزینه‌های کوتاه‌مدت، اندک به نظر می‌رسد. به عنوان مثال، دولتهایی که اعمال سیاستهایی برای ارائه خدمات به منظور پایین آوردن نرخ رشد جمعیت را به تأخیر می‌اندازند، در آینده با فشارهای دموگرافیکی شدیدی مواجه خواهند شد. دولتهایی که در تصحیح قیمتهای انرژی و آب و سایر منابع، تعلل می‌ورزند، درخواهند یافت که در آینده، تطبیق با الگوهای نامناسب مصرف و کمبودها طاقت‌فرسا خواهد بود.

اقداماتی که برای نیل به امکان جهانی ضروری هستند، دارای ارتباط متقابل بوده، از مرزهای ملی فراتر می‌روند. جامعه ملتها، منافع مشترکی دارند که باید دولتها را به اقدام هماهنگ ترغیب نماید. بنا بر این ایجاد زمینه مشترک از طریق ارزیابی هماهنگ گزینه‌های همه، ضرورت دارد - مثلاً از طریق برنامه‌های مباحثه و مذاکره بین‌المللی که نفع همه را دربر خواهد داشت. آشکار است که این اقدامات، از مرزهای ملی فراتر می‌روند.

مکرراً تأکید شده است که گزینه‌هایی برای ابتکارات بخشهای منفرد وجود دارد که چشم‌انداز آینده‌ای روشن‌تر را ارتقا می‌دهد. اما تردیدی نیست که بیشترین بازده، از روش ساده بخش‌به‌بخش حاصل نخواهد شد. این بازده در زمینه‌هایی وجود دارد که ابتکار یک بخش، تولید سود در بخشهای دیگر را هم موجب شود. مهم‌تر از آن اینکه این ارتباط بین بخشها، اغلب به صورت مزیت سینرجیستیکی بخشهای مورد نظر عمل می‌کند. این بدان معنی است که ابتکار همزمان در چند بخش، منافی به بار می‌آورد که، به دلیل عمل متقابل دینامیکی بین بخشها، یکدیگر را افزایش می‌دهند. در این زمینه‌ها - که با ترکیب متقابل اثر متمایز می‌شوند - است که ما می‌توانیم انتظار بیشترین بازده را داشته باشیم.

## بازده‌های بخشهای متعدد

### برنامه‌ریزی جمعیت

اندازه‌نهایی یک جمعیت، نه تنها به نرخهای رشد در زمانهای معین، بلکه به پدیده‌ی شتاب دموگرافیکی هم بستگی دارد. هر چه تعداد بچه‌ها بیشتر می‌شود، تعداد والدین بالقوه‌ی آینده هم بیشتر می‌گردد؛ و هر چه در پایین آوردن نفرت خانواده به سطح قابل قبول تأخیر گردد، ایزرسی رشد جمعیت بیشتر پایدار خواهد ماند.

در کشور چین، حتی اگر نفرت خانواده بلافاصله به سطح جایگزینی کاهش می‌یافت (یعنی کمی بیش از دو فرزند برای هر زوج)، جمعیت با نیمرخ جوانش، برای دو نسل دیگر رشد می‌کرد و از بیش از یک میلیارد کنونی، به مجموع نهایی ۸ میلیارد می‌رسید.<sup>۱</sup> به همین دلیل، چین خانواده‌ی تک‌فرزندی را به‌عنوان هنجار برای ۷۰ درصد از زوجهایی که قابلیت باروری دارند، برقرار کرده است - و حتی این تدبیر فوق‌العاده هم به‌معنای ادامه‌ی رشد جمعیت تا سال ۲۰۰۰، قبل از تثبیت جمعیت به‌میزان ۱/۲ میلیارد نفر، می‌باشد. این محاسبات، نشانه‌ی دستاوردهای بزرگی هستند که از مبارزات برای تنظیم خانواده مشتق شده‌اند.

اگر این تصویر<sup>۲</sup> نسبتاً موخس را وارونه بنگریم، مشاهده می‌کنیم که به‌هنگام رسیدن به کاهش در نرخهای زادوژه، شتاب دموگرافیکی با اثر مثبت نیز عمل می‌کند. پیش‌بینیهای سازمان ملل فرض می‌کند که در سال ۲۰۲۵، به زادوژه جایگزینی خواهیم رسید. اگر این زمان ۲۰ سال به‌تعویق بیفتد، جمعیت جهان ۲/۸ میلیارد نفر بیشتر خواهد شد؛ و اگر ۲۰ سال زودتر به آن برسیم، جمعیت جهان ۲/۲ میلیارد نفر کمتر خواهد بود. تفاوت میان این دو، از جمعیت کنونی جهان بیشتر است.

البته زادوژه جایگزینی، زودتر از سال ۲۰۰۵ تحصیل نمی‌شود. اما اگر در سال ۲۰۱۵ به آن برسیم - هدفی بلندپروازانه که نیل به آن غیرممکن نبوده اما مستلزم افزایش مجموع زنان استفاده‌کننده از وسایل ضدحاملگی سالانه به مقدار ۶/۵ درصد می‌باشد - نتیجه‌ی آن یک میلیارد نفر جمعیت کمتر خواهد بود. اگر ابتکاراتی که در این کنفرانس ارائه شد - بویژه در زمینه‌ی جمعیت و فقر - در ۵ سال آینده به‌طور وسیع به‌کار بسته شود، می‌توان امیدوار بود که جمعیت جهان در مرز ۸ میلیارد نفر تثبیت گردد. تمام اینها، به یک نتیجه‌ی کلیدی اشاره می‌کند. هر یک دلار که امروز در زمینه‌ی کنترل موالید، خدمات اساسی بهداشتی و کاهش فقر سرمایه‌گذاری شود، معادل چند دلار که ده سال دیگر برای همین مقاصد سرمایه‌گذاری گردد، کار انجام می‌دهد.

۱. سازمان بهداشت جهانی، بهداشت برای همه (ژنو، سوئیس: سازمان بهداشت جهانی، ۱۹۸۳).

۲. ژ. راولی، و پ. هاریسون، ارقام انسانی، نیازهای انسانی (لندن: بنیاد آبوت برنامه‌ریزی شده بین‌المللی، ۱۹۸۴).

بدون افزایش قابل توجه در برنامه‌های تنظیم جمعیت، دشوار بتوان تصور کرد که اکثر کشورهای جهان سوم چگونه به اهداف عمرانی خود دست خواهند یافت. البته موقعیت به این صورت نیست که جمعیت کمتر، به معنای پیشرفت سرانه اجتماعی اقتصادی باشد؛ مجموعه‌ای از عوامل بر این روابط پیچیده تأثیر می‌گذارد؛ مع‌هذا به عنوان مثال، چشم‌اندازهای توسعه در بنگلادش اگر جمعیت این کشور با نرخهای پیش‌بینی شده رشد یابد، تیره و تار خواهد بود. تا اواخر قرن آینده، در کشور بنگلادش که به وسعت ایالت لوئیزیانا می‌باشد، ۴۳۰ میلیون نفر برای بقا تقلا خواهند نمود. این در مورد پاکستان، برزیل، اندونزی، اتیوپی، کنیا و نیجریه که جمعیت آنها قبل از تثبیت جمعیت جهان، به ترتیب به ۴۱۱ میلیون نفر، ۳۲۶ میلیون نفر، ۴۱۶ میلیون نفر، ۲۴۴ میلیون نفر، ۱۲۷ میلیون نفر و ۴۲۳ میلیون نفر خواهد رسید هم صدق می‌کند.<sup>۱</sup>

مهمترین عامل منفرد در تسریع کاهش زادوژه، آموزش و تحصیل زنان می‌باشد. آموزش و تحصیل در کاهش مرگ و میر نوزادان، کاهش فقر، افزایش تولید زراعی و بهبود استفاده از انرژی، در اکثر کشورهای جهان نیز اهمیت حیاتی دارد. با وجود این، در خارج از چین و هندوستان، در کشورهای کم‌درآمد تنها ۵۵ درصد از دخترانی که به سن مدرسه ابتدایی رسیده بودند، در سال ۱۹۸۰ در مدارس ثبت‌نام نمودند؛ و در کشورهای کم‌درآمد قاره آفریقا، این رقم ۴۲ درصد بود. رساندن این رقم به مرز ۱۰۰ درصد در ۱۵ سال آینده، هرچند دشوار اما ممکن بوده و نتایج شگرفی خواهد داشت.

یقیناً تصادفی نیست که منطقه‌ای که از سال ۱۹۷۰ بالاترین نرخهای رشد جمعیت را داشته - یعنی آفریقای سیاه - همان منطقه‌ای می‌باشد که تولید سرانه مواد غذایی در آنجا ۱۰ درصد کاهش یافته و سوء تغذیه در آن فراگیر است. براساس پیش‌بینیهای کاملاً دموگرافیکی (یعنی پیش‌بینیهایی که دینامیک جمعیت را جدا از سایر عوامل از قبیل پایه منابع طبیعی مورد بررسی قرار می‌دهند)، برآورد می‌شود که جمعیت آفریقا قبل از رسیدن به نرخ رشد صفر در اوایل قرن بیست و دوم، به پنج برابر مقدار فعلی - که ۵۰۰ میلیون نفر می‌باشد - برسد.<sup>۲</sup> دهقانان فقیر هنگامی که با گرسنگی دست به گریبانند، برای بقای خود به هر کاری دست می‌زنند: آنها زمینهای کم‌بازده را شخم خواهند زد؛ هرچند می‌دانند که قابلیت تولید محصول در این زمینها، عمر بسیار کوتاهی خواهد داشت. بدون تغییرات عمده در سیاستها و برنامه‌ها، چشم‌انداز اوضاع در آفریقا تیره خواهد بود - تخریب مداوم بیشتر منابع طبیعی همراه با هر چه که این تخریب بر سر توانایی جوامع انسانی برای بقا خواهد آورد.

به همین دلیل اگر کشورها ابتکارات و سرمایه‌گذاریهای لازم برای قطع رشد جمعیت را انجام دهند، بازده در تمام جهات - غذا، بهداشت، آموزش و تحصیل، اشتغال، شهری شدن - هنگفت خواهد بود.

۱. ژ. گرانث، وضع کودکان جهان (ژنو، سوئیس: یونیسف، ۱۹۸۳).

۲. همان‌جا.

خوشبختانه بسیاری از این کشورها، به‌تازگی تصورات خود را در مورد برنامه تنظیم جمعیت تغییر داده‌اند؛ و ۹۰ درصد مردم جهان سوم، در کشورهایی زندگی می‌کنند که هدفشان برآورده ساختن نیازهای تنظیم خانواده و کاهش رشد جمعیت می‌باشد. ابداعات فراوانی، هم از طرف دولتها و هم از طرف شهروندان وجود دارد. اما تنها یک‌چهارم زنان شوهردار که در سن باروری به‌سر می‌برند، از وسایل ضدحاملگی استفاده می‌کنند؛ و ۵۰ تا ۷۰ میلیون سقط جنینی که هر ساله انجام می‌گیرد، شهادی بر این مدعا است که نیاز عظیمی همچنان برآورده نشده باقی مانده است. آنچه که فاقد آن هستیم، عبارت است از اعتبارات و منابع برای رویارویی با این امر خطیر. برای فراهم آوردن تسهیلات تنظیم خانواده، سالانه به ۳ میلیارد دلار - که بیش از ۳ برابر آنچه که امروز هزینه می‌شود، می‌باشد - نیاز داریم؛ این مبلغ در مقابل بهره‌ای که از آن حاصل خواهد شد، به‌هیچ وجه مبلغ هنگفتی به‌حساب نمی‌آید.

در عین حال، بعضی پیشرفتهای قابل توجه در امر کاهش نرخهای زادوژه، ما را تشجیع می‌نماید. چین نه تنها از طریق سیاستهای جمعیت و برنامه‌های نیرومند تنظیم خانواده، بلکه همچنین از طریق تدابیری برای کاهش مرگ و میر نوزادان، آموزش و تحصیل زنان، پایان تبعیض جنسی، برابری فرصتهای اقتصادی و ریشه‌کن‌سازی فقر عمومی، نرخ تولد را از ۳۴ در هزار به ۲۰ در هزار کاهش داده است. پیشرفتهای قابل توجه - اما نه به اعجاب‌انگیزی آنچه که چین انجام داده، باوجود این فواید انتظارات - در تایلند، اندونزی، کوبا و کلمبیا روی داده است. اگر خط‌مشیهای مناسب در پیش گرفته شده و با تعهد سیاسی کافی پشتیبانی گردد، این مهم را می‌توان به انجام رساند.<sup>۱</sup>

### بهداشت عمومی در جهان سوم

توجه به بخش بهداشت عمومی، بازده‌های قابل توجهی نه تنها در زمینه رفاه مادی بلکه همچنین در زمینه قابلیت تولید کارگران و زمینه‌های مشابه به‌بار می‌آورد - بویژه در زمینه تلاشهای مربوط به کنترل موالید.<sup>۲</sup> بدون پیشرفت عظیم در این زمینه، بهترین سیاستهای تنظیم جمعیت، موفقیتی به‌دست نخواهد آورد. همین، دلیل ارتباط میان بهداشت عمومی و برنامه‌ریزی برای جمعیت است. این مثال بارزی است از اینکه چگونه منافع به‌دست آمده در یک بخش - یعنی بهداشت عمومی - منافع قابل توجهی را در بخش دیگر - یعنی برنامه‌ریزی برای جمعیت - سبب می‌شود.

از هر یکصد میلیون کودکی که هر ساله در جهان سوم به دنیا می‌آیند، تخمیناً ۱۵ میلیون کودک بیش از چند سال عمر نمی‌کنند.<sup>۳</sup> تا زمانی که نرخهای مرگ و میر کودکان بالا باقی می‌ماند، والدین جهان سومی،

۱. بانک جهانی، گزارش توسعه جهان ۱۹۸۴ (واشنگتن دی. سی.: بانک جهانی، ۱۹۸۴).

۲. راولی و هاریسون، ۱۹۸۴.

۳. ژ. کرول، (تولید در مقابل تولیدمثل: تهدیدی برای استراتژی توسعه چین)، ورلد دیولپمنت (ژوئن ۱۹۸۳).

انگیزه اندکی برای کاهش نرخهای زادوژه خواهند داشت. می‌توان در قبال ۵ دلار برای هر کودک یا به عبارتی ۵۰۰ میلیون دلار در سال، به مصون‌سازی برای حفاظت در مقابل شش بیماری اصلی نایل آمد که سالانه از پنج میلیون مرگ ممانعت به عمل می‌آورد. این مبلغ خیلی زیادی نیست؛ باوجوداین، از اعتبار سالانه هفتاد میلیون دلاری کنونی خیلی بیشتر است.<sup>۱</sup> کشنده‌تر از همه بیماریها - چه به طور مستقیم و چه به طور غیرمستقیم - اسهال می‌باشد. این مشکلی است که می‌توان با درمان ساده به وسیله ریه‌دراسیون خوراکی با هزینه‌ای کمتر از ده سنت برای هر خوراک دارو یا مجموعاً مقدار ( از جمله هزینه تحویل) ۵/۰ تا یک میلیارد دلار در سال، به آن فایق آمد.<sup>۲</sup>

کاهش اسهال و عفونتهای انگلی که صدها میلیون کودک و بزرگسال را ضعیف می‌کند، بازده‌های عظیمی دارد که بعضی از آنها، چندان مورد شناسایی قرار نگرفته است.<sup>۳</sup> بدون نیاز به هرگونه افزایش تولید زراعی، می‌توان تغذیه را سریعاً بهبود بخشید. جذب ناقص مواد مغذی از طریق روده، باعث می‌شود که مبتلایان به این امراض، از منافع حداقل ۲۰ درصد از غذایی که مصرف می‌کنند، محروم شوند؛ و اصولاً موارد حاد سوء تغذیه در جهان سوم، پس از شیوع اسهال رخ می‌دهد. بدون ضرورت افزایش معلم و مدرسه، می‌توان یادگیری را سرعت بخشید. بیماری، بدی تغذیه و غیبت از مدرسه، علل عمومی ضعف درسی دانش‌آموزان و ترک تحصیل می‌باشد؛ که عواقب آن، در تمام طول زندگی آنان باقی می‌ماند. تشویق مادران به ادامه شیر دادن کودکان و ممانعت از تغذیه کودکان با شیر خشک - مگر در مواردی که ضرورت طبیی ایجاب کند - تأثیر بسزایی خواهد داشت.

مجموعه کاملی از مراقبتهای بهداشتی اولیه را در مقابل هزینه‌ای تنها معادل ۲ تا ۴ دلار برای هر نفر در سال، می‌توان برای اهالی جهان سوم فراهم آورد.<sup>۴</sup> این رقم بیش از آن مبلغی نیست که کشورهای جهان سوم برای بخشهای بهداشتی خود هزینه می‌کنند. اما مبلغ غیرمتناسبی، صرف طب‌درمانی و نه پیشگیری می‌شود که برآورده سازنده نیازهای یک اقلیت - که معمولاً اقلیت برگزیده شهری می‌باشد - بوده و نیازهای اکثریت روستایی و مستعد امراض گوناگون را مدنظر قرار نمی‌دهد. در فیلیپین، اخیراً یک واحد جراحی قلب با هزینه ۵۰ میلیون دلار تأسیس گردیده است که تقریباً معادل یک میلیون دلار برای هر نفر می‌باشد و سالانه تنها به چند نفر خدمات می‌رساند. متوسط طول عمر در چین، بیشتر از برزیل می‌باشد که درآمد سرانه آن، ۵ برابر چین است، باوجوداین، چین سالانه تنها در حدود ۴ دلار در قبال هر نفر برای

۱. همان‌جا.

۲. ر. س. مک نامارا، (بمب ساعت‌شمار یا اسطوره: مشکل جمعیت)، فارین افرز (تابستان ۱۹۸۴).

۳. ل. ر. براون و سایرین، وضع جهان (نیویورک: نورتون، ۱۹۸۴).

۴. دفتر مرجع جمعیت، اوراق اطلاعات مربوط به جمعیت جهان در سال ۱۹۸۴ (واشنگتن دی. سی.: دفتر مرجع جمعیت، ۱۹۸۴).

امر بهداشت صرف می‌کند.<sup>۱</sup> یکی از ابتکارات عمده که در بخش بهداشت صورت پذیرفته، دهه آب و بهزیستی سازمان ملل می‌باشد. فراهم آوردن تسهیلات اساسی برای تمام کشورهای جهان سوم در طول دهه ۱۹۸۰، سالانه ۶۰ میلیارد دلار - در حدود ۴ برابر آنچه که در اواخر دهه ۱۹۷۰ توسط تمام منابع (یعنی آژانس‌های بین‌المللی عمران و دولتهای جهان سوم) به این امر اختصاص یافت - خواهد بود. تلاشهای متوسط که هدف آن دربرگیری ۸۰ درصد می‌باشد، به نصف این مقدار هزینه نیاز خواهد داشت. مغذی‌ها حتی به هدف دوم هم نزدیک نشده‌ایم؛ هرچند آب آلوده و محیطهای غیربهداشتی، منبع اصلی امراض منتقل‌شونده توسط آب و تمام اثراتی که بر مرگ و میر کودکان، نرخهای زادوژه، برنامه‌ریزی جمعیت و به‌طورکلی برنامه‌های عمرانی دارد، می‌باشد.

## منابع ژنتیکی

منابع ژنتیکی کره زمین، از مواد خام فراوان و متنوعی تشکیل می‌شود که به طرق بی‌شمار، به رفاه ماکم می‌رسانند.<sup>۲</sup> باوجوداین، منابع ژنتیکی در گونه‌های نباتی و حیوانی وحشی، با نرخهای بی‌سابقه نابود می‌شوند. تا اواخر قرن آینده، ممکن است بین یک‌چهارم و یک‌دوم تمام گونه‌ها و نسبت بیشتری از مواد ژنتیکی که در این‌گونه‌ها موجود می‌باشد را از دست بدهیم.<sup>۳</sup> این امر، نشان‌دهنده نابودی برگشت‌ناپذیر منابع طبیعی منحصر به فرد می‌باشد.

برای درک اهمیت منابع ژنتیکی، کافی است تنها به طب و داروسازی - که سالانه فرآورده‌هایی به ارزش ۴۰ میلیارد دلار تولید می‌کنند - نظر بیفکنیم.<sup>۴</sup> در بخش کشاورزی، اضافه کردن مواد ژنتیکی عالی به محصولات نباتی، سالانه باعث حداقل یک درصد افزایش قابلیت تولید بوده که تنها در ایالات متحده، ارزش آن در حدود یک میلیارد دلار است. یک نوع ذرت وحشی که به‌تازگی کشف گردید و در چهار هکتار باقیمانده از زیستگاه طبیعی‌اش در جنگلی در مکزیک رشد می‌کند، نه تنها به‌وجودآورنده خصوصیات گیاهان چند ساله است، بلکه به‌دلیل رطوبت محیط کوهستانی‌اش، می‌تواند ذرت را قادر سازد که در خاکهایی که برای انواع متعارف، بیش از حد مرطوب هستند، رشد نماید؛ و بدین ترتیب، دامنه کاشت ذرت را تا یک‌دهم و تولید آن را تا یک میلیارد دلار در سال افزایش دهد. به‌علاوه، نوع وحشی، در مقابل حداقل ۴ ویروس عمده و میکوپلاسم مصنوعیت دارد؛ که هم اکنون سالانه باعث از میان رفتن بیش از یک‌دهم محصول ذرت جهان باارزشی بیش از ۵۰۰ میلیون دلار می‌باشد. بنا بر این یک گونه

۱. براون و سایرین.

۲. ن. مایرز، گنجینه گونه‌های وحشی (بولدر، کاله‌رادو: انتشارات وست‌ویو، ۱۹۸۳).

۳. ن. مایرز، (منابع ژنتیکی در معرض خطر)، آمیبو ۱۳ (۱۹۸۴)، صفحات ۱۷۱ تا ۱۷۴.

۴. مایرز، ۱۹۸۳.



منفرد نباتی، به طور بالقوه منافع مهمی را به وجود می آورد - در این مورد بخصوص، گونه مورد نظر به طور غیرمعمول در خطر قرار گرفته است.

سهم اقتصادی منابع ژنتیکی تا امروز، از بررسی کسر کوچکی از تمام گونه های وحشی، و نسبت کوچکتري از تنوع ژنتیکی آنها مشتق می گردد. با توجه به تجربیاتمان تا امروز، می توانیم پیش بینی کنیم که منابع ژنتیکی، مجموعه ای از داروهای ضدسرطان، فراورده های ضدویروسی، محصولاتی که به طور ژنتیکی برای شرایط زیست محیطی مختلف سازگار شده اند، فراورده های انرژی، و گروه زیادی از مواد فیتوشیمیایی برای جایگزینی مواد پتروشیمیایی که به طور روزافزون گران می شوند را در اختیار ما می گذارد.

طریقه اصلی حفاظت از ذخایر ژنتیکی و گونه های وحشی، حفاظت از مناطق می باشد. اگر قرار بر این است که به گسترش نظام یافته مناطقی که نماینده استانه های بیوتیکی جهان هستند، دست یابیم، لازم است شبکه مناطق حفاظت شده را تا چندین برابر - ترجیحاً تا آن اندازه که ۱۰ درصد مساحت هر استان بیوجرافیایی عمده را دربرگیرد - افزایش دهیم.<sup>۱</sup> هزینه این اقدام برای ده سال آینده، تقریباً یک تا دو میلیارد دلار در سال برآورد می شود؛ که در برابر منافعی که در چندین بخش ایجاد می کنند، سرمایه گذاری عظیمی نیست. در زمینه انرژی، بعضی نباتات سریع الرشد به طور بالقوه می توانند سوخت های پیرولیزه بدهند و بعضی نباتات حامل هیدروکربن، چشم انداز بنزین نباتی را در مقابل ما می گسترانند. در بخش کشاورزی، اصلاح نژادهای نباتی، نژادهای اصلاح شده ای از گندم، جو، گوجه فرنگی و چند محصول دیگر به وجود آورده است که در مقابل نمک مقاوم بوده و بدین ترتیب امکان به زیر کشت بردن زمینهای شور را فراهم می آورند. انواع درختچه های بقولاتی، به احیای اراضی تخریب شده کمک می کنند. در زمینه بهداشت عمومی، نباتات نه تنها مجموعه وسیعی از داروها بلکه مواد ضدحاملگی مؤثر و بی خطر، هم برای استفاده زنان و هم برای استفاده مردان به دست می دهند. اگر تجمع دی اکسید کربن همچنان ادامه یابد، به طیفی از وارته های گیاهی که می توانند خود را با آب و هوای جدید تطبیق داده و از دی اکسید کربن اضافی در جهت مثبت استفاده کنند، احتیاج خواهیم داشت. برعکس، جهانی با مرزهای گیاهی که به دور از خط استوا حرکت می کند، به منزله عدم عمل مناطق حفاظت شده امروزی در جهت مقاصدی است که برای آنها تعیین گشته است - این بدان معنی است که برای برنامه ریزان حفاظت، پیش بینی جهانی که توسط دی اکسید کربن تعدیل گشته، خیلی زود نیست.

۱. آی. یو. سی. ان.، طرح اقدام بالی (گلاتد، سوئیس: اتحادیه بین المللی حفاظت طبیعت و منابع طبیعی، ۱۹۸۳).

## جنگلهای حاره

اصلاح مدیریت جنگلهای حاره، بازده‌های قابل توجهی را نه تنها در خود بخش جنگلداری، بلکه همان‌طورکه اسپرز و آینسو نشان داده‌اند، در سایر بخشها به‌وجود خواهد آورد.<sup>۱</sup> از آنجا که ارتباط میان جنگلداری و سایر بخشها خیلی متفاوت است، مرور تعدادی از آنها به‌طور مفصل، مفید خواهد بود.

استفاده معقول از جنگلهای حاره، آنها را قادر می‌سازد تا علاوه بر الوار پهن‌برگان، فراورده‌های بسیار دیگری تولید کنند. مثلاً در حالی که جنگلهای حاره تنها ۷ درصد مساحت خشکیهای زمین را می‌پوشانند، آنها به‌وجود آورنده تقریباً نیمی از تمام گونه‌ها بوده و ذخیره‌های فراوانی از مواد گوناگون برای دارو و سایر محصولات بهداشتی، کشاورزی (اشکال اصلاح‌شده محصولات موجود به‌علاوه محصولات کاملاً جدید)، صنعت (مواد خام آلی) و انرژی را در خود دارند. ما هنوز ارزیابی جامع و نظام‌یافته‌ای از هزاران محصولی که از جنگلهای حاره مشتق می‌شوند، به‌عمل نیاورده‌ایم.

مهمتر از آن، خدمات بی‌شمار زیست‌محیطی می‌باشد که جنگلهای حاره فراهم می‌آورند. این جنگلهای از طریق اثر اسفنج‌گونه خود، آب باران را به خود گرفته و به‌آهستگی و به‌طور یکنواخت در طول سال آن را رها می‌سازند. اما متعاقب جنگل‌زدایی در حوضه‌های آبخیز، در طول فصل بارانی مکرراً سیل رخ داده و در پی آن، ماههای خشک خواهد آمد. دوینچم کشاورزان جهان سومی، در ته دره‌هایی زندگی می‌کنند که به عملکرد آبخیزها و حوضه‌های جنگلی وابسته است: رابطه کلیدی میان جنگلداری و کشاورزی، در همین جا است. کشاورزانی که برنج آبی می‌کارند، بویژه به جریان منظم آب برای چند بار محصول‌گیری در طول سال نیاز دارند. باوجوداین، مثلاً در سیستم رودخانه‌ای گنگ، جریانهای آب در فصل خشک، تقریباً به‌اندازه یک‌پنجم در دوره پنج ساله ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۸ کاهش یافت. در آسیای جنوبی، عامل اصلی عدم افزایش تولید غذایی، کمبود آب برای آبیاری می‌باشد؛ مع‌ذک برنامه‌های عمده آبیاری برای این منطقه، با بودجه پیشنهادشده در سطح ۵۰ میلیارد دلار، توجه اندکی به حفاظت آبخیزهای پوشیده از جنگل مبذول می‌دارد.

درعین حال، آب زیاد - حتی اندکی زیاده‌تر از حد لازم - به‌اندازه کمبود آب، زیان‌آور است. در یک‌سوم اراضی برنج‌خیز آسیای جنوبی، رودخانه‌ها در فصل کاشت محصولات، حداقل نیم متر بالاتر هستند؛ که این میزان، بیش از حد تحمل انواعی از برنج است که پس از انقلاب سبز به‌وجود آمده و ساقه‌های کوتاه دارند. البته بدتر از آن، سیل‌های شدید می‌باشد که به‌طور فزاینده، متعاقب جنگل‌زدایی روی می‌دهد. در دشت گنگ که یک میلیون کیلومتر مربع مساحت داشته و ۵۰۰ میلیون نفر را حمایت

۱. همچنین نگاه کنید به: ن. مایرز، منبع اولیه: جنگلهای حاره و آینده‌ما (نیویورک: نورتون، ۱۹۸۴).

می‌کند، خسارات ناشی از سیل، منظمأً سالانه از یک میلیارد دلار فراتر می‌رود.<sup>۱</sup>

جنگلهای حاره همان‌طور که از سیل پیشگیری می‌کنند، مانع از فرسایش خاک نیز هستند. به‌عنوان مثال، جاوه که تنها کسر کوچکی از پوشش جنگلی اولیه آن باقی مانده است، سالانه ۷۷۰ میلیون تن خاک سطح‌الارضی خود را از دست می‌دهد. ارزش این مقدار خاک برابر است با تولید بیش از ۱/۵ میلیون تن برنج یا غذای کافی برای چندین میلیون نفر - این رابطه دیگری است با کشاورزی که بازده مثبتی را در اختیار کشورهایی که جنگلهایشان را حفاظت می‌کنند، قرار می‌دهد.

خاک سطح‌الارضی که شسته می‌شود، در سیستم‌های آبی، در طول مسیر آب رسوب باقی می‌گذارد. بگذارید مجدداً به گنگ به‌عنوان مثالی که نشان‌دهنده چیزی است که برسر رودخانه‌های عمده در مناطق حاره مرطوب می‌آید، نگاهی بیندازیم. کف رودخانه گنگ و تعدادی از شاخه‌های آن، با نرخ ۰/۲۵ متر در سال بالا می‌آید؛ که این امر، خطر سیل را تشدید می‌نماید. در دهانه رودخانه، بندر کلکته نیاز داریم به لایروبی برای پاک کردن رود از رسوب دارد. فرسایش آبخیز باعث می‌شود که کانال پاناما از رسوب پر و مسدود گردد. بدون انجام اقدامات جنگل‌کاری - که هزینه آن ۳۵ میلیون دلار است - این کانال، توانایی خود را برای عبور کشتیهای بزرگ تا سال ۲۰۰۰ از دست خواهد داد؛ که در این صورت، زیانهای مالی وارده، از هزینه‌های جنگل‌کاری بیشتر خواهد بود.

برجا ماندن رسوب، مشکلاتی هم برای تأسیسات تولید برق از نیروی آب و سایر مخازن بزرگ آب فراهم می‌آورد. تعداد زیادی از مخازن، از سد تارپلا در پاکستان گرفته تا مخزن پوزاهوندا در اکوادور، در حال از دست دادن نیمی از عمر مفید خود به‌دلیل تجمع رسوب در اثر جنگل‌زدایی هستند.

حتی میان عملکرد آبخیز و بهداشت عمومی نیز رابطه‌ای وجود دارد. رساندن آب برای مصارف خانگی به تعدادی از جوامع شهری، هم به‌دلیل کمیت و هم به‌دلیل کیفیت نامطلوب، در حال محدود شدن است. نتیجه آن، خطر فزاینده امراض منتقل‌شونده توسط آب در مانیل، بانکوک، آبیجان و پاناماسیتی می‌باشد.

و بالاخره، یک رابطه اقلیمی وجود دارد. سوزاندن جنگلهای حاره توسط کشاورزان کوچک یا مزرعه‌داران بزرگ، به افزایش جهانی دی‌اکسید کربن در جو کمک می‌کند. جنگل‌زدایی، پدیده بازتابندگی را نیز به‌وجود می‌آورد؛ که اثر بالقوه آن، به الگوهای اقلیمی فراتر از مناطق حاره می‌رسد.

بنا بر این مجموعه‌ای از اثرات متقابل - بویژه زیست‌محیطی - بین جنگلداری و چندین بخش دیگر وجود دارد که بسط حمایت از جنگلها را موجه می‌سازد. در ۳۱ کشور که آبخیزهای شدیداً در حال فرسایش دارند، می‌توان ۱۵۰ میلیون هکتار اراضی را با کاشت مجدد، تراس‌بندی و ارائه سیستم‌های مناسب زراعی با سرمایه‌گذاری سالیانه ۱/۵ میلیارد دلار، برای مدت ۱۵ سال حفاظت کرد. سرمایه‌گذاریهایی از

۱. ن. مایرز، (هیمالیا: تأثیر بر ۵۰۰ میلیون نفر انسان)، ارت واج (۱۹۸۴).

این دست، در چندین کشور مورد آزمایش قرار گرفته و کشاورزان از نرخهای اقتصادی بازده آن بهره‌مند گشته‌اند - بدون در نظر گرفتن منافع عظیمی که برای کل اقتصاد دربر دارد. این منافع فرعی با وجود آنکه مهم هستند، اما به‌هنگام اجرای ارزیابیهای سود - هزینه توسط برنامه‌ریزان اقتصادی برای پروژه‌های عمرانی در جنگلداری و سایر بخشها، بندرت ارزش واقعی آنها درک می‌گردد: قرار دادن رقم دلاری بر ارزشهایی که یک جنگل از طریق موجودیت خود نشان می‌دهد، دشوار است - هرچند گذاردن رقم دلاری بر خسارتهایی که در پی حذف پوشش جنگلی و خدمات زیست‌محیطی آن به بار می‌آید، آسان می‌باشد.

یک سرمایه‌گذاری سالانه به مقدار یک میلیارد دلار، در باقیمانده قرن حاضر، هیزم کافی را برای رفع نیازهای یک میلیارد نفر در ۵۷ کشور که با کمبود انرژی روبه‌رو هستند، فراهم می‌آورد. مدل‌های موفق برای مشارکت زارعین منفرد، جوامع روستایی و سرمایه‌داران خصوصی، در این برنامه‌ها آزمایش شده است؛ و گونه‌های درختی سریع‌الرشد، خاکزا و چندمنظوره وجود دارند. حتی بدون در نظر گرفتن منافع متوقف کردن فرسایش، بهبود کیفیت خاک و صرفه‌جویی در کودهای آلی - که در غیر این صورت سوزانده می‌شوند - نرخ بازده این‌گونه سرمایه‌گذاریها بر طبق محاسبات متعارف، قابل توجه است.

آنچه که برای نشان دادن بازده این سرمایه‌گذاریها لازم است، عبارت است از یک متدولوژی تحلیلی که تمام این منافع فرعی جنگلداری را مدنظر قرار می‌دهد. این متدولوژی به‌طور خلاصه یک متدولوژی جامع و نظام یافته می‌باشد که شناسایی صریحی از بسیاری از روابط متقابل را به عمل می‌آورد. در اینجا با نقیصه اصلی جنگلداری که به‌طور متعارف درک گردیده روبه‌رو می‌شویم - یعنی جنگلداری به‌صورت بخش مجزایی که با بی‌تفاوتی از روابط متقابلش با سایر بخشها، راه خود را می‌رود. هرچند تعیین کمی این روابط دشوار می‌باشد، اما می‌توانیم با تعهد به تأیید آنها از لحاظ کیفی - که نسبت به موقعیت فعلی، پیشرفت قابل توجهی است - به پیش برویم. به همین دلیل، ابتکار اصلی مسلماً در تدابیر روش‌شناختی برای برخورد با جنگلداری در چارچوب خط‌مشی وسیع‌تر نهفته است.

از آنجا که موضوع جنگلداری، به روشن ساختن مسأله مفهومی اساسی کمک می‌کند، به‌طور مفصل به آن پرداخته شده است. تا زمانی که به بخشهای مختلف به‌صورت موجودیتهای مجزا می‌نگریم، ارزش ابتکارات در زمینه خط‌مشی و حمایت مالی از این بخشها را کم‌اهمیت تلقی خواهیم کرد. جهان در گردونه‌های مجزا عمل نمی‌کند؛ هرچند که ما سعی می‌کنیم آن را از طریق ابزارهای نهادی جداگانه از قبیل وزارت کشاورزی، وزارت انرژی و امثال آن اداره نماییم؛ که همیشه فعالیت‌هایشان، آن‌گونه که برای مطابقت با عملکرد جهان واقعی لازم است، هماهنگ نیست.

از میان تمام زمینه‌های خط‌مشی عمومی، احتمالاً هیچ‌کدام به اندازه رابطه بین بخشها، دچار سوء فهم

نبوده است. بنا بر این، مشکل بنیادی پیش از آنکه بازده اقتصادی باشد، عدم وجود خط‌مشی واحد که توسط طرح نهادی پشتیبانی می‌گردد، است.

## انرژی

بازده‌های ابتکاراتی که در مقاله (انرژی: موضوعات و فرصتها) در این مجلد به میان نهاده شده، موضوع ارتباط میان بخشها را به‌خوبی نشان می‌دهد. سرمایه‌گذاری برای حفاظت انرژی در جایی که هم اکنون انرژی، به‌غیرکارترین صورت مصرف می‌شود، نه تنها ارزانترین راه برای برآورده ساختن تقاضاهای اضافی می‌باشد، بلکه بیشتر منافع را در کاهش فشارهای زیست‌محیطی، پیشدستی بر تهدیدهای سیاسی و امنیتی، و اصلاح شرایط زندگی فقرای جهان به‌همراه می‌آورد. حفاظت انرژی را در بسیاری از کشورها می‌توان بدون هزینه و تنها با اصلاح سیاستها، سوبسیدها، مقررات وضع مالیات و قوانینی که استفاده کارا از ارزانترین منبع انرژی را تشویق می‌کنند، انجام داد. دستاوردهای شگرفی که در زمینه کارایی انرژی در دهه گذشته به آن نیل گردید، امکانات را نشان می‌دهد؛ اما فرصتهای دیگری هم وجود دارد که تا کنون مورد توجه قرار نگرفته است. کارایی بیشتر انرژی در اتومبیل‌ها، وسایل خانگی، منازل و فرآیندهای صنعتی (از طریق به‌کار بردن طرحهای شناخته‌شده)، می‌تواند هزینه‌های چرخه زندگی انرژی را برای مصرف‌کننده کاهش داده به‌صرفه‌جویی ۳۰ تا ۴۰ درصد منجر گردد.

در تعداد فزاینده‌ای از مصارف، منابع انرژی نوزا، کم‌هزینه‌ترین نوع می‌باشد. اهمیت آنها در دهه گذشته، از انتظارات اکثر کارشناسان فراتر رفته است. هنگامی که مزایای آنها در اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی ملحوظ نظر قرار می‌گیرد، دامنه مصارفی که در آن جاذبه دارند، گسترش می‌یابد. در بسیاری از کشورها، وجود گرایشها در ساختارهای قیمت‌گذاری، خط‌مشیهای تنظیمی و اولویتهای تحقیقاتی، مانع از گسترش نقش اصلی منابع انرژی نوزا می‌شود.

مقاله مربوط به انرژی، آینده‌ای مناسب چه از نظر تکنیکی و چه از نظر اقتصادی را تصویر می‌کند که در آن برای اجتناب از اثرات سوء بر آب و هوا و اکوسیستم‌ها، مجموع تقاضا برای انرژی سالانه ۰/۸ درصد (خیلی کندتر از تولید ناخالص ملی) رشد یافته، نیروی هسته‌ای نقش مهمی ایفا نمی‌کند؛ و نرخ مصرف سوخت فسیلی را می‌توان به سطحی پایین‌تر از سطوح کنونی کاهش داد. در این آینده، منابع انرژی نوزا و بهبود کارایی انرژی، نقش کلیدی ایفا می‌کنند.

## کشاورزی، آب، و شیلات

همان‌طور که هرابفسکی نشان داده است، امکان حفاظت منابع از طریق بهبود کارایی در کشاورزی هم به همان اندازه نویدبخش است. مثلاً در حال حاضر، تنها ۳۰ درصد از مواد مغذی که توسط کودهای شیمیایی به مزارع افزوده می‌شود، توسط گیاهان جذب می‌گردد. مابقی، شسته شده یا اینکه با برجای گذاردن عوارض ناخواسته زیست‌محیطی، به داخل خاک نفوذ می‌کند. یک افزایش یک‌سومی در کارایی، ۱۰ میلیون تن مواد مغذی گیاهی صرفه‌جویی می‌کند که ارزش آن، ۶ میلیارد دلار بوده و برای تولید اضافی محصول به میزان ۸۰ میلیون تن - که برای از میان برداشتن سوء تغذیه کافی است - پس می‌باشد.

همان‌طور که مقاله رول خاطرنشان می‌سازد، کارایی در مصرف آب آبیاری را با نتایج عظیم مشابه می‌توان افزایش داد. در سیستم‌هایی که کشاورزان بهای آب آبیاری را بدون سوبسید می‌پردازند، کارایی ۵۰ درصد بیش از نقاط دیگر است. تنها در کشور هندوستان که ۵۰ میلیون هکتار از اراضی زراعی آبیاری می‌شود، یک افزایش ۵۰ درصدی در کارایی آبیاری از طریق زمان‌بندی دقیق تحویل آب و همچنین استفاده بهتر در سطح مرزعه، به تولید اضافی ۲۰ تا ۳۰ میلیون تن غله منجر می‌گردد.

در مجموع، طیف قابلیت تولید بالاتر در بخش کشاورزی بر روی زمینهای آبی و دیمی موجود - بویژه در کشورهای جهان سوم - وسیع می‌باشد. با تکنولوژی موجود می‌توان بازده را دو یا سه برابر کرد. بسیاری از این دستاوردها، از طریق اصلاح فعالیتهای فرهنگی و استفاده بهتر از نهاده‌های موجود کنونی قابل تحصیل است. دستاوردهایی به این بزرگی می‌توانند فشار بر اراضی کم‌بازده را به مقدار زیاد کاهش داده و نیاز به توسعه سیستم‌های آبیاری و مناطق تحت کشت را از میان ببرند.

دستاوردهای بزرگ در قابلیت تولید شیلات نیز موجود می‌باشد. اگر بدون مدیریت ملی و بین‌المللی مؤثر به بهره‌برداری فشرده از شیلات اقدام نماییم، نخواهیم توانست تقاضای فزاینده برای پروتئین ماهی را برآورده سازیم و احتمالاً باعث نابودی منابع شیلات خواهیم شد. اما ظرفیت تولید جانوران و نباتات آبرزی پرورشی که به صورت فشرده اداره می‌گردد، هنوز مورد استفاده کامل قرار نگرفته است. اگر موانع نهادی حذف گردیده و سرمایه‌گذاری تولیدی به عمل آید، مساحت ۳ تا ۴ میلیون هکتاری کنونی که به پرورش آبزیان اختصاص یافته، تا ۱۰ برابر قابل افزایش است؛ و متوسط بازده کنونی که بین ۱/۵ تا ۲ تن در هکتار می‌باشد، قابل افزایش به دو برابر می‌باشد. این تحولات نه تنها در بسیاری از کشورهای جهان سوم، منبع مهمی از پروتئین فراهم می‌آورد، بلکه باعث اشتغال و درآمد اضافی نیز خواهد شد.

چندین مقاله در این کنفرانس، پیشنهاداتی را مطرح کرده‌اند که لازمه آن، صرف هزینه‌های اضافی گاه تا چندین میلیارد دلار در سال می‌باشد. در بحبوحه حدت مالی در بعضی از دژهای قدرت و

در آب و هوای سیاسی‌ای که مردم در آن، از هزینه‌های عمومی باز هم بیشتر گله‌مند هستند، ایجاد هزینه‌هایی بیش از آنچه قبلاً تقبل شده، حتی در صورتی‌که بازده قابل توجهی داشته باشد، احتمالاً مناسب نخواهد بود. اما همان‌گونه که مقالات این مجلد تبیین می‌نمایند، سؤال واقعی این نیست که (آیا می‌توانیم از عهدهٔ مخارج بیشتر برآییم؟)، بلکه این است که (آیا می‌توانیم از زیر بار مخارج، شانه خالی کنیم؟)

تمام ابتکارات هم مستلزم پول نیستند. بسیاری با تغییر خط‌مشی ارتباط دارند - تغییرات بنیادی روشهای سیاسی برخورد با پدیده‌ها. در محدودهٔ تعهدات اقتصادی کنونی، کارهای زیادی می‌توان انجام داد، یک مثال بارز، عبارت است از تأکید بخش بهداشت عمومی در جهان سوم بر روی طب پیشگیری و نه درمانی.

هنگامی‌که دستاوردهای بالقوه را با هزینه‌های لازم می‌سنجیم، باید به‌خاطر داشته باشیم که منابع مالی لازم در اختیار ما است؛ و آنچه که فاقد آن هستیم، تمایل سیاسی می‌باشد. این اعتقاد که در صورت ترسیم تصویری روشن از آینده‌ای که یقیناً در پیش روی ما قرار دارد، می‌توانیم ارادهٔ سیاسی را بسیج نماییم، به همان اندازه عاری از تردید می‌باشد. ما با مسایل غیرقابل پاسخگویی مواجه نمی‌شویم: ما با پدیده‌هایی مواجه می‌شویم که بیشترین عزم را در ما می‌طلبند. منبعی که بیش از همه، تقاضا برای آن وجود دارد، بینش خلاق برای تصویر عهدهٔ جدید - آن را قرن جدید یا هر چه که مایلید بنامید - می‌باشد که می‌توانیم برای منافع متقابل به‌طور مشترک بنا نهیم. این حقیقت دارد که این تلاش، کار ساده‌ای نخواهد بود و هیچ بخش آن را به‌سهولت نمی‌توان به اتمام رساند. این کاری پيشتاز خواهد بود که گوی سبقت را از تمام آنچه که تا کنون نوع بشر در اعصار گذشته انجام داده است، خواهد ربود؛ بعضاً به این دلیل که مشکلات بزرگتر، بازتابهای مخالف عدم اقدام وسیعتر، و بازده مثبت هم خیلی بیشتر خواهد بود. هرچند چشم‌انداز شکست دهشتناک است، اما مادام که برای تلاش جمعی به‌منظور تسکین آلام بزرگتر بشری، بزرگتر از هر آنچه تا کنون بشر به آن مبتلا بوده است، به ما الهام می‌دهد، امیدوارکننده خواهد بود. پادشاهای بالقوه‌ای که در اثر ایجاد راه قابل قبول زندگی برای تمام بشریت بر روی سیاره‌ای که ظرفیت نگهداری آن با نظارت ما افزایش می‌یابد، در انتظار ما است، به ما به همان اندازه قوت قلب خواهد بخشید.

ما باید خود را به‌دلیل برخورداری از بخت مواجهه با یک پدیدهٔ بی‌سابقه، نسل ممتاز بدانیم.

## ضمیمه

# امکان جهانی: منابع، توسعه، و قرن جدید

بیانیه

دستور کار اقدام

### بیانیه\*

زمانی که پیشگوییهای مایوس‌کننده بسیار آشنا هستند، کنفرانس امکان جهانی برای بررسی مجدد رابطه میان منابع زمین و آینده بشریت برگزار گردید. کنفرانس، امکان صحت این پیشگوییها را پذیرفت؛ اما پیام اصلی و مؤکد آن این است که آنها ضرورتی ندارند - به این معنی که امکان بنای جهانی امنتر، سعادتمندتر و بادوامتر هم از لحاظ اقتصادی و هم از لحاظ زیست‌محیطی وجود دارد.

این امکان جهانی، خود به خود روی نمی‌دهد؛ بلکه مستلزم اقدام مصمم برای اجرای سیاستهای

\*: این بیانیه در سال ۱۹۸۴ توسط مؤسسه جهانی منابع در شهر واشنگتن دی. سی. انتشار یافته است. دیدگاههایی که در این بیانیه و دستور کار برای اقدام - که ضمیمه آن است - ارائه گردیده، دیدگاه شخصی شرکت‌کنندگان در کنفرانس بوده و ضرورتاً با دیدگاههای دولتها و سازمانهایی که این افراد تابع آن می‌باشند، همخوانی ندارد.



جدید است؛ مستلزم سطوح جدیدی از همکاری میان دولت، علم، تجارت و گروههای مردم می باشد؛ مستلزم مشارکت جهانی میان کشورهای توسعه یافته و توسعه یابنده و بهبود سطح زندگی فقرای جهان می باشد؛ و مستلزم همکاری صلح جویانه برای حذف خطر جنگ هسته ای می باشد - یعنی بزرگترین فاجعه انسانی و زیست محیطی.

## ضرورت اقدام

هر روزه بسیاری از فشارها، بر محیط زیست انسان افزایش می یابد. در گذشته جدی ترین مشکلات از لحاظ مقیاس محلی و از لحاظ اثرات، آشکار بودند: دوده های شهری، رودخانه های مرده و زمینهای که در اثر دود، حاصلخیزی خود را از دست داده بودند. امروزه اجزای اصلی اکوسیستم انسان، بتدریج و به طور نهفته تغییر می یابد؛ تجمع دی اکسید کربن و سایر گازها در هوا، آب و هوا را به طرقی که برای ما غیرقابل پیشگویی است، تغییر می دهد؛ صحرای گسترش می یابند؛ جنگلها با گنجینه عظیم اشکال زندگی در خود، واپس می نشینند؛ شهرهای بسیاری از کشورهای در حال توسعه با سرعتی که فراهم آوردن حتی اساسی ترین خدمات آب سالم و بهزیستی غیرممکن می شود، رشد می کنند؛ صدها میلیون انسان در فقر زندگی کرده، توان بالقوه عظیم خود را به هدر داده، و منابعی را که آینده آنها به دلیل فقدان هر جانشین دیگری، به آن وابسته است، تخریب می نمایند؛ در عین حال، بسیاری از مردم در کشورهای صنعتی، منابع را به حد افراط مصرف نموده و تلف می نمایند.

کنفرانس اطمینان دارد که این روندها را می توان واژگون ساخت. می توانیم جمعیت انسان را تثبیت کرده، کیفیت زندگی مردم را بهبود بخشیده، غذای بیشتر فراهم آورده، گونه های در معرض نابودی و جنگلهای حاره را نجات داده، و محیط زیست را حفاظت نماییم. ما می توانیم اینها را با ابزاری که در چنگمان است و به راههایی که سایر اهداف حیاتی - چه انسانی و چه اقتصادی - را به پیش می برد، انجام دهیم. اما این اهداف، تنها در صورت تلاش مشترک و قدری تعجیل به منظور تغییر بسیاری از سیاستهای کنونی و تقویت و تشدید ابتکارات موفقیت آمیز که قبلاً به عمل آمده اند، تحقق خواهد یافت. ۰

از هنگام برگزاری کنفرانس سازمان ملل پیرامون محیط زیست انسان در سال ۱۹۷۲ در شهر استکهلم، ابتکارات تشویق کننده بسیاری، راه را به سوی جامعه بادوام نشان داده اند. ما هم از شکست و هم از موفقیت درس گرفته ایم و بسیاری از نهادهایی را که برای اقدام مؤثر در سطح محلی و بین المللی ضروری هستند، بنا نهاده ایم. اکنون باید برای نیل به امکان جهانی، بسیج گردیم. اگر چنین کنیم، آینده درخشان خواهد بود. ما دانش، مهارت و منابع کافی - اگر از آنها استفاده کنیم - در اختیار داریم. اگر، چه به دلیل بدبینی و چه به دلیل بی مبالاتی، بیکار بنشینیم، فقط ظلمتی را که بسیاری از آن می هراسند،

حتمی تر نموده ایم.

## زمینه اقدام

در طی دهه گذشته، بسیاری از حقایق ساده اما بنیادی را درباره جهان خودمان شناخته ایم. اجزای مختلف جهان، به طرق پیچیده به هم مربوط می شوند. هوا، آب، زمین و زندگی، سیستمی به هم گره خورده را به وجود می آورند. آب و هوا که باروری زمین را شکل می دهد، تحت تأثیر جو و اقیانوس است. عناصری که برای کل زندگی حیاتی می باشند، در چرخه هایی بین سنگها، آبها، هوا و پیکرهای حیوانات و نباتات حرکت می کنند.

هنگامی که آلاینده ها را رها می سازیم یا الگوی پوشش گیاهی را به مقیاس وسیع تغییر می دهیم، به طور غیر قابل اجتناب این چرخه ها را آشفته می سازیم. هنگامی که محیط زیست را به طور خردمندانه اداره می کنیم، در عوض مجموعه ای از منافع عظیم را درو می نماییم. مثلاً هنگامی که جنگلها را حفاظت می کنیم، نه تنها مقادیر مهمی الوار و هیزم تولید می نماییم، بلکه از از میان رفتن خاک ممانعت به عمل آورده، خطر سیل را کاهش داده، گونه های معرض نابودی را حفاظت نموده، و کربنی را که در غیر این صورت در جو پراکنده می شد، حبس می نماییم.

سیستم های طبیعت، به صورت چرخه های بسته عمل کرده، مازادهای بادوام تولید نمی کنند. بنا بر این بهره برداری از سیستم های طبیعی، آنها را دگرگون می سازد. مردم باید از طبیعت استفاده کنند؛ اما امکان جهانی لازم می دارد که ما سیستم های طبیعی را به قدر کافی برای حفظ غنای ژنتیکی و نگهداری چرخه های حامی بیوسفر، به حال خود باقی گذاریم. سیستم های تعدیل و اداره شده باید تنها بخشی از سطح سیاره را اشغال کنند. ما باید قدری آرامتر بر پهنه زمین مسافرت نماییم.

فلسفه های راهنمای ما برای مدیریت منابع نیز باید بالغ گردند - برای اصلاح ارزیابی ما از منافع و هزینه های حقیقی، و همچنین برای تنظیم فعالیتهای انسانی به نحوی که آینده خود را از بین نبریم. معاملات اختیاری در بازارهای رقابت کننده، اهداف فردی و اجتماعی را آشتی می دهد؛ مشروط بر این که حقوق مالکیت اثرات زیست محیطی استفاده از منابع بر دیگران را در بر گیرد؛ و مشروط بر این که توزیع اموال عادلانه باشد. دولتها و سایرین، کارهای زیادی برای تحقق این شروط می توانند انجام دهند و در نتیجه ابتکار فردی و تجارت را قادر به ارتقای استفاده خردمندانه از منابع سازند.

این ارتباطات متقابل، به سیستم های سیاسی و اقتصادی جهان نیز که بیش از هر زمان دیگری به وسیله مالی، ارتباطات و تجارت مدرن به هم بسته شده، اما به وسیله اختلاف فزاینده در نیازها، منافع و قدرت میان ملتها و گروهها در مراحل مختلف توسعه تحت فشار قرار گرفته است، بسط می یابد. تطبیق

این سیستم‌ها به نحوی که توسعهٔ بادوام مناطق فقیرتر جهان را ارتقا دهند ضرورت تمام آنها می‌باشد. بدون چنین توسعه‌ای، احتمال تثبیت جمعیتها کم خواهد شد؛ و فشارهای مخرب بر بیوسفر و تنشهای سیاسی، به‌طور اجتناب‌ناپذیر افزایش می‌یابد.

## دستور کار برای اقدام

این کنفرانس از طریق گروههای کار، مقالات و مذاکراتش، دستور کاری برای اقدام تهیه کرده است. این برنامهٔ اولویتهای می‌تواند به‌طور قابل ملاحظه روندهای زیست‌محیطی و جمعیت را در سطح جهان اصلاح نماید؛ توسعهٔ بادوام را ارتقا دهد؛ از فقر بکاهد؛ و به تحقق امکان جهانی کمک نماید. از جملهٔ ابتکارات آن، ایده‌های مهمی برای شکل دادن به تلاشهای ملی، ارتقای مشارکت بخش خصوصی و فعالیتهای مستقیم بین‌المللی می‌باشد.

اگرچه ما شرکت‌کنندگان در کنفرانس، در مورد تمام موضوعات، عقاید یکسانی نداریم، اما این بیانیه و دستور کاری که در پی می‌آید، منعکس‌کنندهٔ اجماع در میان ما بوده است؛ و معتقدیم ایده‌هایی که در اینجا یافت می‌شود، شایستهٔ بذل توجه سریع است.

در میان بسیاری از درخواستهای اقدام عاجل که در این دستور کار آمده است، بعضی به دلیل اثرات سینرجیستیکی بر منابع در چندین بخش و بر جنبه‌های متعدد رفاه انسان بارز می‌باشند. پیروی موفقیت‌آمیز این ابتکارات، به‌طور همزمان شرایط را در بسیاری از قلمروها اصلاح نموده و، به دلیل این تضمینات دوررس، شایستهٔ بذل توجه مخصوص است.

وظایفی که در دستور کار گنجانده شده، بزرگ هستند؛ اما نیاز، فوری و پاداش، بسیار عظیم است. از آنجا که فرصتهای فراوانی برای اقدام مؤثر موجود است، دلیلی برای یأس و توجیهی برای بدبینی مهار گسیخته وجود ندارد.

## آینده

همچنانکه به آیندهٔ بادوام و درخشانتر فکر می‌کنیم، خصوصیات آن روشنتر می‌گردد. جمعیت جهان قبل از آنکه مجدداً مضاعف گردد، تثبیت می‌شود؛ و فرسایش پایهٔ منابع نوزای این سیاره - جنگلها، شیلات، اراضی زراعی، حیات وحش و تنوع بیولوژیکی - متوقف می‌گردد. جوامع، آن دسته از فعالیتهای مدیریت را پیروی می‌کنند که بر اتکا به درآمد این منابع نوزا تأکید می‌ورزد و نه به امحای سرمایهٔ این سیاره. افزایش این درآمد، مستلزم مدیریت پیچیده و استفادهٔ فشرده‌تر از اراضی زراعی و جنگلی و شیلات همراه با به‌کار بردن تکنولوژی‌های جدید برای اصلاح بازده زراعی، کنترل آفات و بهره‌برداری از فرصتهای

جدید از قبیل پرورش آبزیان، رویاندن نباتات بدون خاک و محصولات مقاوم در برابر نمک می باشد. مردم و منابع در مقابل عواقب پرهزینه آلودگی و مسمومیت و در مقابل تغییر مخرب آب و هوا، محافظت می گردند. فعالیت انسان به مفهوم اکولوژیکی، بیشتر تحت نظارت قرار می گیرد؛ به نحوی که از وارد آوردن آسیب به عمل سیستم های طبیعی ممانعت به عمل آید. فرایندهای صنعتی، مواد زاید کمتری تولید می کنند؛ و مواد زایدی که تولید می شود، در فرایندهای دیگر مورد استفاده قرار می گیرد. تکنولوژی های پیشرفته برای نیل به کارایی بالا در مصرف انرژی و تولید آن از منابع خورشیدی، بیوماس و سایر منابع نوزا، به کار بسته می شود. رشد اقتصادی به طرقی پیش می رود که فاصله میان اغنیا و فقرا را در درون کشورها و بین کشورها کم نماید؛ و فقرا به طور فزاینده به فعالیتهای فرهنگی و هنری در جهانی که کار شاق بقا تخفیف می یابد، روی می آورند.

### دلیل حیاتی بودن تغییر

آیا ضرورت منابع، به قدر کافی جدی و به قدر کافی وسیع می باشد که توجه گسترده کنفرانس را توجیه نماید؟ جواب به طور قطع و یقین، مثبت است.

آن دسته از ما که اکنون زندگی می کنند، سوء استفاده، تخریب و غفلت از سیستم های طبیعی را به قیمت زیان فرزندان خود مجاز می شمارند. منابعی که امروز تحت فشار هستند، به بسیاری از راهها - که مقالات تهیه شده برای کنفرانس به قدر کافی آن را روشن می کنند - برای رشد و توسعه اقتصادی فردا حیاتی می باشند. توسعه بادوام، به نوبه خود، با فراهم آوردن اسباب معشیت به طرق غیرمخرب، فشاری را که مردم به دلیل فقر، بر منابع اعمال می کنند، کاهش می دهد. این امر می تواند باعث گسترش بازارهای صادراتی و امکانات سرمایه گذاری نیز گردد. اگرچه بخش اعظم وخیمترین تخریب منابع، امروزه در جهان سوم به وقوع می پیوندد، اما کشورهای صنعتی باید نسبت به این موضوعات علاقه نشان داده و از مدیریت بهتر منابع در سراسر جهان حمایت کنند: آنها مصرف کنندگان اصلی منابع طبیعی بوده و آینده اقتصادی آنها به منابعی که زمین، هوا و آب این سیاره فراهم می آورد، بستگی دارد.

امنیت بین المللی نیز در خطر است. به زودی جمعیت بسیار بیشتری در این کره ساکن خواهد شد. بدون تغییراتی که در اینجا از آن صحبت رفت، بخش بزرگی از این جمعیت، به گروههایی که تا کنون با گرسنگی، بیماری و بیسوادی دست به گریبان بوده اند، خواهد پیوست. اگر بگذاریم شمار آنان افزایش یابد، اگر به توسعه اقتصادی غیر بادوام رضایت دهیم، و اگر بگذاریم فشار جمعیت بر منابع افزایش یابد، تعارضات و تنشهای سیاسی فزونی خواهد یافت. اثرات در تمام زمینه های سیاسی - از امواج پناهندگان اکولوژیکی گرفته تا منازعه بر سر آب و زمین، و از عزلت تجاری گرفته تا سیاست خارجی - نمودار

خواهد شد.

به تمام این دلایل، اقداماتی که در دستورکار همراه این بیانیه پیشنهاد شده، تفاوت عظیمی را در رفاه این جهان در ۱۰ تا ۳۰ سال آینده پدید می‌آورد. اگر اقدامات لازم را هم‌اکنون انجام دهیم، می‌توانیم مصیبت‌های فراگیر انسانی را کاهش داده، از منابع طبیعی در معرض نابودی، حفاظت نموده، و زمینه امنیت بین‌المللی و رشد اقتصادی تجدیدشده - و بادوام - را به‌وجود آوریم. قرن جدید، خیلی درخشانتر از آنچه اغلب گمان شده، می‌تواند باشد؛ اما تنها اگر اعمال ما با آرزوهایمان مطابقت کند.

### تحقق امکان جهانی

تحقق این آینده، مستلزم همکاری وسیع بین‌المللی میان دولت‌ها، و نقش بزرگتر برای به‌دوش گرفتن باری که اکنون بر دوش دولت‌ها است، برای آنهایی می‌باشد که در خارج از دولت هستند - مثلاً تجارت خصوصی، جوامع علمی، سازمانهای زیست‌محیطی و آژانس‌های داوطلب. جنبشهای سیاسی برخاسته از روستا و برنامه‌های تجربی برای تحریک بوروکراسی‌های عمومی و خصوصی، باید به اقدام تشویق گردند. الگوهای جدیدی را باید یافت که حاکمیت بیشتر را بدون افزایش تعداد حاکمان ایجاد کند. برای تأمین اعتبارگذار به آینده‌ای درخشانتر، منابع مالی بیشتر مورد نیاز است. امروزه هم کشورهای صنعتی و هم کشورهای درحال توسعه، مقادیر عظیمی را برای رقابت تسلیحاتی صرف می‌کنند. مبالغی را که این کشورها برای این منظور صرف می‌نمایند، بسیار بیشتر از مبالغی است که آنها صرف آموزش و تحصیل، کشاورزی و هر بخش دیگری می‌نمایند. حتی کاهش متوسط بودجه‌های نظامی، مبالغ هنگفتی را آزاد خواهد ساخت. آن گروه از ما که به‌عنوان اعضای جوامع متعدد در کنفرانس امکان جهانی شرکت کردند، کمکهایی را که می‌توانیم بکنیم، تأیید نموده و قول حداکثر تلاش برای ارتقای این تغییرات را می‌دهند. به‌عنوان یک گام اولیه، ما درحال ایجاد یک نیروی اقدام برای ارائه مکانیسم‌های جدید برای ارتباط و همکاری میان تجارت و سایر گروه‌های غیردولتی با تأکید ویژه بر روی مشارکت این‌گونه گروه‌ها در کشورهای درحال توسعه هستیم.

آن دسته از ما که در سازمانهای غیردولتی هستند، نقش رهبری‌ای را که ما باید در خلق آگاهی عمومی و حمایت سیاسی برای ابتکاراتی از آن دست که در اینجا پیشنهاد شد، ایفا نماییم، تأیید می‌نمایند. تغییر همه‌جانبه تصورات و ارزشها، کلید اقدام بوده و از مردمی نشأت می‌گیرد که در تعهد خالصانه نسبت به سعادت انسان، مشارکت جست‌ه‌اند.

به‌عنوان دانشمندان، ما می‌توانیم خالق درک جدیدی از روابط متقابل انسان و محیط زیست در بزرگترین و کوچکترین مقیاس باشیم - از فعالیتهای سیستم‌های طبیعی در سطح جهان تحت نفوذ انسان

گرفته تا تکنولوژی‌ها و سیستم‌های تولید که برای روستاهای فقیرزده حایز اهمیتند. علم با شروع تحقیقات، با تصور آینده‌ای درخشانتر برای همه، می‌تواند امکانات نوع بشر را وسیعاً افزایش دهد.

تجارت - چه خرد، چه کلان - مهارت مدیریت، تکنولوژی و سرمایه برای به‌کار گرفتن انسان، منابع مالی و منابع طبیعی را برای عرضه مؤثر کالا و خدمات که برای جامعه ارزشمند می‌باشد، در اختیار دارد. ما معتقدیم که تجارت خصوصی آماده است تا سهم خود در حل موضوعات مورد نظر کنفرانس را به عهده بگیرد.

آن دسته از ما که اهل کشورهای توسعه‌یافته می‌باشند، معتقدند که اداره منابع و محیط زیست انسان برای توسعه بادوام، از طریق تأکید بر ارتقای کیفیت زندگی، نیازهای اساسی انسان و بهبود قابل توجه سطح زندگی مردم فقیر امکان‌پذیر می‌باشد. کشورهای توسعه‌یافته و توسعه‌یافته، مشترکاً مسؤول وضع محیط زیست در کشورهای توسعه‌یافته می‌باشند؛ و این مسؤولیت مشترک باید راهنمای بسط سیاستهای حمایتی هماهنگ باشد.

کشورهای توسعه‌یافته، نفوذ و ثروت بیشتری در اختیار داشته و سهم بیشتر و مسؤولیت بیشتری در بهبود محیط زیست جهان و رفاه مردمش دارند. کشورهای صنعتی، ضمن تأیید وابستگی بنیادی طبیعت و جامعه و کشورهای غنی و فقیر، باید تلاش نمایند شرایطی را به‌وجود آورند که به صلح، حفاظت محیط زیست و منابع و بهروزی سریع فقرای جهان رهنمون گردد.

## دستور کار اقدام

این دستور کار اقدام که توسط گروههای کار کنفرانس ارائه شد، شایسته توجه همه‌جانبه و سریع دولتها، سازمانهای بین‌المللی، جوامع علمی و بازرگانی و شهروندان می‌باشد. این دستور کار، خواهان اتخاذ ابتکارات مهم و همچنین تشدید تلاشهای موفق قبلی است.

اگرچه بخش اعظم دستور کار در اینجا براساس بخشهای گوناگون، سازماندهی شده است، اما نقطه آغاز کنفرانس این دیدگاه بود که روابط پیچیده، موضوعات مربوط به یک زمینه را با موضوعات مربوط به زمینه دیگر پیوند می‌دهد. موضوعات مربوط به جنگلداری را نمی‌توان به‌طور سودمند، جدای از موضوعات مربوط به تنوع بیولوژیکی و مدیریت اراضی کشاورزی و آبخیزها مورد ملاحظه قرار داد. کنفرانس، به‌هنگام آوردن این دستور کار، تأکید ویژه‌ای را بر روی خط‌مشیها و ابتکاراتی که اثرات سینرجیستیکی بر مسایل حیاتی بخشهای مختلف دارند، قرار داد و سعی کرد از راه‌حلهای مشکل‌آفرین اجتناب ورزد.

## الفد جمعیت، فقر، و توسعه

در حالی که بسیاری از کشورهای درحال توسعه، شاهد کاهش سریع نرخهای زادوژه، مرگ و میر و رشد جمعیت بوده‌اند و نرخ جهانی رشد جمعیت کندگشته است، اما در آن دسته از کشورهای درحال توسعه که اکثر مردم در شرایط فقر زندگی می‌کنند، نرخ رشد جمعیت هنوز سریع است. این رشد، فشار بر محیط زیست و منابع را در تمام بخشهای بیوسفر تشدید نموده و مشکلات نیل به جامعه رها از فقر را افزایش می‌دهد. احتمالاً یک‌چهارم بشریت هم‌اکنون در شرایطی زندگی می‌کند که بانک جهانی آن را فقر مطلق می‌نامد؛ شرایطی که خصوصیات آن عبارتند از کمی بهداشت، سوء تغذیه، محرومیت مزمن و کاهش طول عمر. رنج بشری و ائتلاف استعداد و خلاقیت این شمار عظیم انسانها، یکی از تراودی‌های بزرگ عصر مدرن می‌باشد.

تجربه نشان داده است که در کشورهایی که زادوژه و مرگ و میر در آنها سریعاً کاهش یافته است، دو استراتژی متقابلاً تقویت‌کننده مؤثر بوده‌اند: اولاً توسعه اقتصادی و اجتماعی وسیع، شرایطی را که نرخهای بالای زادوژه و مرگ و میر را تداوم می‌بخشد، دگرگون ساخته است. ثانیاً خدماتی که در اختیار تقریباً تمام خانوارها قرار می‌گیرد، مراقبتهای بهداشتی اساسی و اطلاعات و وسایل پیشگیری از حاملگی را فراهم می‌آورد. این هر دو استراتژی، مستلزم آن دسته از سیاستهای دولتی می‌باشد که تعهد نیرومندی را برای رفاه مردم - بویژه کودکان - منعکس می‌نماید. روشهای دقیق باید از ارزشها و مشارکت مستقیم جوامع سر برآورد و باید به تفاوت عظیمی که هم در میان ملتها و هم بین ملتها وجود دارد، توجه داشته باشد. در درون این چارچوب، به سیاستها و برنامه‌ها در سه زمینه نیاز است: اقداماتی برای کاهش فقر، اقداماتی برای بهبود وضع و اشتغال زنان، و اقداماتی برای کاهش نرخهای مرگ و میر و زادوژه. به کمک تلاشهای جدی در این زمینه‌ها، امکان تثبیت جمعیت جهان در مرز ۸ میلیارد نفر تا اواسط قرن آینده وجود خواهد داشت.

به منظور نیل به این اهداف، دولتهای کشورهای درحال توسعه، سازمانهای بین‌المللی، آژانس‌های کمک، و سایرین\* باید اقدامات ذیل را به عمل آورند:

۱) اتخاذ استراتژی‌های توسعه اقتصادی کاربر با هدف کاهش فقر به وسیله بسط سریعتر امکانات اشتغال. این استراتژیها باید بخش بزرگتری از اعتبارات عمرانی را متوجه برنامه‌های کوچک و پراکنده نموده، صادرات کاربر را تحریض و تشویق کرده و اولویت بالا را به فراهم آوردن خدمات اساسی

\*. گروههای غیردولتی - تجارت، علوم، سازمانهای خصوصی داوطلب، گروههای کلیسایی، گروههای زیست‌محیطی و سایر سازمانهای شهروندان - که نقش اساسی در تعقیب این دستور کار دارند - در بخش «م تجارت، علوم و شهروندان» هم از آنها اشاره رفته است.

و دسترسی به زمین، وام و سایر منابع برای فقرا بدهد.

(۲) گسترش امکانات تحصیل و اشتغال برای زنان و نیل به هدف ثبت نام زنان در سطح جهان در مدارس ابتدایی و دو برابر کردن ثبت نام زنان در مدارس متوسطه در قرن حاضر. تجارت و صنعت با اطمینان دادن از ایجاد برنامه های آموزشی و سیاست های گرامتی که مشارکت زنان را وسیعاً تشویق می کند، می توانند نیل به این اهداف را تسهیل نمایند. گروه های غیردولتی هم می توانند با ایجاد تغییرات لازم و برنامه های بدون سابقه، امکانات اقتصادی را گسترده تر نمایند.

(۳) کاهش نرخ مرگ به وسیله فراهم آوردن خدمات اساسی بهداشتی و مراقبت های بهداشتی ساده (مثلاً ریه دراسیون خوراکی، برنامه های مبسوط مصون سازی، نظارت بر رشد اطفال، آموزش بهداشت، مراقبت های قبل و بعد از زایمان). اگرچه هزینه این خدمات تنها چند دلار برای هر فرد در سال است، اما همین هم برای سه چهارم اهالی در کشورهای در حال توسعه فراهم نمی باشد.

(۴) تعیین و نیل به هدف بین المللی مضاعف کردن دسترسی به خدمات تنظیم خانواده در جهان سوم در طول دهه آتی با تأکید بر آن عناصری از این گونه برنامه ها که موفقیتشان به اثبات رسیده است. این عناصر عبارتند از: استفاده از رسوم و سازمان های محلی؛ ارتقای رفاه کودکان؛ استفاده از کارکنان محلی برای ملاقات با زوجها و ارائه وسایل ضد حاملگی؛ استفاده از انگیزه های اقتصادی اجتماعی برای تشویق تنظیم خانواده و تقویت منابع خانواده کم جمعیت.

مجموعه متفاوتی از ملاحظات، به سیاست های اقتصادی ملل صنعتی مربوط می شود. ساختار اقتصادی بین المللی، توانایی کشورهای در حال توسعه برای کاهش فقر و نیل به الگوهای توسعه بادوام را قویاً تحت تأثیر قرار می دهد. به منظور تسریع رشد بادوام در کشورهای در حال توسعه و منکوب کردن فقر به روش منطقی در بلندمدت و در نهایت رسیدن به منافع رشد اقتصادی فزاینده، کشورهای صنعتی باید گامهای زیر را بردارند:

(۱) کاهش محدودیتهای کمی مصنوعات کاربر که از جهان سوم وارد می شود، تسهیل مقررات واردات، و اتکا به گرامت و آموزش مجدد کارگرانی که به دلیل واردات بیکار می شوند به جای موانع تجاری.

(۲) ممانعت از بالا رفتن نرخهای تعرفه بر مواد فرآورده به منظور کمک به کشورهای در حال توسعه برای گسترش فرآوردن کالاهای صادراتی در داخل.

(۳) افزایش جریان رسمی سرمایه برای کمک عمرانی به کشورهای کم درآمد از طریق کانالهای دوجانبه و چندجانبه.



- (۴) گسترش سهم کمک بین‌المللی که از طریق وام در اختیار گذارده شده و به ترغیب برنامه‌های مناسب مربوط می‌شود و نه به خرید ادوات.
- (۵) تشویق مکانیسم‌هایی که مخاطرات وام‌دهندگان خصوصی به کشورهای کم‌درآمد را کاهش می‌دهد؛ از قبیل شرکت در تأمین اعتبارات، تسهیلات بیمه و وساطت بیشتر مالی.
- (۶) ترغیب سیاستهای اقتصادی هماهنگ که بار دیون کنونی کشورهای در حال توسعه را کاهش داده و نرخهای حقیقی بهره در آینده را تثبیت می‌نماید.

### ب- محیط زیست شهری

تا سال ۲۰۰۰، بیشتر بزرگترین تجمعات شهری، در جهان سوم بوده و نیمی از جمعیت جهان سوم، شهرنشین خواهد بود. در تقریباً تمام شهرهای جهان سوم، گروههای کم‌درآمد، فاقد مکان، آب آشامیدنی، بهزیستی، سیستم جمع‌آوری زباله، سیستم فاضلاب، روشنایی، سایر خدمات شهری، مسکن مناسب، و حتی حق انتخاب محل زندگی خواهند بود. نرخهای بیماری و مرگ میان فقرای شهری، اغلب از نرخهای بیماری و مرگ در میان روستاییان فراتر می‌رود. تولید مواد آلوده توسط صنایع و خودروها، علت وخامت این مسایل می‌باشد. بزرگی این مشکل، هنوز به‌خوبی درک نشده و فوریت لازم، به آن اختصاص نیافته است.

در کشورهایی که دچار این مشکلات هستند، دولتها و سازمان غیردولتی باید اقدامات زیر را انجام دهند:

- (۱) کندکردن نرخ مهاجرت به شهرهای بزرگ از طریق سیاستهایی که صنایع را تمرکززدایی نموده و امکانات اشتغال در پشتکرانه‌های روستاها را فراهم می‌آورد و شرایط زندگی در روستاها را با فراهم آوردن بهداشت، تحصیل و سایر خدمات اساسی، بهبود می‌بخشد.
- (۲) استفاده از تلاشهای خودیارانه به‌وسیله قانونی کردن آبادیهای شهری غیررسمی و تشویق ابتکارات اصلاحی در محلات.
- (۳) فراهم آوردن منابع مالی برای خدمات اساسی زیست‌محیطی در مناطق شهری، از طریق تقویت سیستم‌های نرخ و مالیات شهرها و با سهم کردن دولتهای محلی در منابع درآمد دولتهای ملی. این تخصیص منابع باید با تفویض قدرت از سوی دولت مرکزی به دولتهای محلی همراه باشد؛ که در این صورت، قدرت اجرایی محلی را تقویت کرده و باعث تلاش فشرده برای توسعه بهزیستی کم‌هزینه و تکنولوژی‌های مناسب برای مناطق پرجمعیت خواهد شد.

سازمانهای غیردولتی باید گامهای زیر را بردارند:

(۱) دامن زدن به تلاش مشترک برای بالا بردن آگاهی بین‌المللی در مورد مشکلات شهری و تضمینات آن.

(۲) ایجاد نهادهایی که بر راه‌حلهای ارتقایی برای مشکلات زیست‌محیطی شهری جهان‌سوم تمرکز می‌نمایند؛ عمدتاً از طریق تلاشهای سازمان‌یافته برای تغییر موفقیت‌آمیز تکنیک‌ها و تدابیری که قبلاً توسط گروههای محلی به‌کار بسته شده و همچنین از طریق اتخاذ وسیع‌تر تدابیر موفقیت‌آمیز.

بسیاری از ابتکاراتی که در بخش الف - جمعیت، فقر و توسعه، و در بخش ج - آب شیرین، مورد بحث قرار گرفت و می‌گیرد، به مشکلات فقرای شهری می‌پردازد.

### ج - آب شیرین

خبر خوبی که درباره آب شیرین وجود دارد، این است که در مقیاس جهانی، آب کافی برای جمعیت کنونی و آتی بر یک اساس بادوام وجود دارد؛ حتی پس از در نظر گرفتن حجم عظیمی از آب که در چرخه هیدرولوژیکی، در اختیار مردم قرار نمی‌گیرد. با وجود این، مناطق و حتی کشورهایی وجود دارند که مشکلات جدی مربوط به کمبود و آلودگی آب را تجربه کرده یا اینکه به‌زودی تجربه خواهند کرد. در حقیقت، تأمین آب آشامیدنی سالم، بزرگترین مشکل کشورهای صنعتی و در حال توسعه بوده و در بسیاری از موارد، فقدان آب سالم، مانع بزرگی در سر راه استانداردهای اساسی بهداشتی می‌باشد. بعضی از علل، جغرافیایی و اقلیمی می‌باشد؛ بعضی نتیجه سوء مدیریت است؛ و بعضی هم نتیجه سوء استفاده می‌باشد. سه هدف اساسی، به هم بستگی دارند: تأمین آب سالم برای مردم، مدیریت و حفاظت سیستم‌های زیست‌محیطی که آب از میان آنها عبور می‌کند، و مصرف آب به‌صورت کارا. نیل به این اهداف، مستلزم این است که با آب به‌صورت کالایی مجانی و ابزاری برای خلاصی از مواد زائد انسانی و صنعتی، رفتار نگردد.

دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین، برای تأمین آب شیرین به مقدار کافی باید گامهای زیر را بردارند:

(۱) تهیه تحلیلهای ملی از مصارف کنونی آب شیرین و تأمین آن و تقاضاهای احتمالی آتی به‌عنوان مبنایی برای برنامه‌ریزی منطقی در آینده. اتحاد عوامل اجتماعی و زیست‌محیطی و مشارکت عمومی به‌هنگام طراحی پروژه‌ها.

- ۲) حصول اطمینان از اینکه نرخهای پرداخت شده توسط مصرف کنندگان آب، کارایی مصرف را تشویق کرده و منعکس کننده هزینه تامین آب بر یک اساس بادوام می باشد.
- ۳) توجه بیشتر به امکانات ذخیره سازی آب در زیرزمین و نه در سطح آن به منظور تثبیت تغییر پذیری تأمین بین سالهای مختلف.
- ۴) نیل به افزایش وسیع (تا ۵۰ درصد) در کارایی مصرف آب برای آبیاری از طریق ابزار مهیا و مقرون به صرفه از قبیل قیمت گذاری آب به نحوی که شامل هزینه حقیقی تأمین باشد، هماهنگی فعالیتهای زراعی و تحویل آب، تعدیل تکنیک های آبدهی، و اداره مطمئن تر سیستم های تأمین آب.
- ۵) تاکید بر ساخت سیستم های آبیاری کوچک (که در محل و متناسب با نیازهای محلی طراحی و به کار گرفته می شود) و بازسازی، به کارگیری بهتر، و تعمیر سیستم های موجود به عنوان جانشین پروژه های بزرگ و جدید.
- ۶) استفاده از کودهای شیمیایی و آفت کشها به طریقی که به آبهای سطحی و زیرزمینی، آسیب نرساند. کشورهایی که مواد شیمیایی زراعی و کارخانه هایی که این مواد را می سازند و صادر می کنند، باید ملزم شوند که به استفاده کنندگان در زمینه تکنیک ها و نرخهای کاربرد، آموزش دهند.
- ۷) دادن اولویت به سیستم های تأمین آب شهری غیرمتمرکز، کم هزینه و ساده و تکنولوژی های بهزیستی که انتقال آب را به حداقل رسانده، احیای موادمغذی را ارتقا داده، و قرار گرفتن انسان در معرض پاتوژنها را کاهش می دهد.
- ۸) کنترل آلاینده های صنعتی آب در منبع از طریق به کار بستن فرآیندها و تکنولوژی های مؤثر موجود و از طریق مدیریت از لحاظ شیمیایی فشرده که مواد زاید صنعتی را مورد استفاده مجدد قرار داده یا از تولید آن پیشگیری می کند.

## د- تنوع بیولوژیکی

حفظ تنوع بیولوژیکی، برای عملکرد سیستم های طبیعی، اصلاح دام و محصول، تهیه مواد دارویی جدید و سایر فراورده های مفید، و برای دلایل علمی و زیباشناختی مهم است. تخریب زیستگاه - بویژه در مناطق حاره - باعث تسریع بی سابقه از میان رفتن منابع ژنتیکی و نابودی گونه ها می شود که مجموع بهای آن، به دلیل از میان رفتن گونه ها و وارثه هایی که برای علم ناشناخته اند، غیر قابل تخمین می باشد. این نابودی، زمانی رخ می دهد که تکنیک های جدید مهندسی ژنتیکی برای اولین بار امکان استفاده از

ذخیره ژنتیکی وسیع و گونه‌های وحشی را در اختیار ما قرار می‌دهد. بزرگترین تهدیدی که متوجه تنوع بیولوژیکی می‌باشد، در مناطق حاره است؛ یعنی جایی که قریب ۴۰ درصد از گونه‌های کره زمین در آن زندگی می‌کنند. درمان را می‌توان تنها در متن توسعه که نیازهای جوامع انسانی را برآورده ساخته و در عین حال فشار وارد بر محیط زیست را کاهش می‌دهد، جست‌وجو کرد. تاکنون اقدامات قابل توجهی از جمله درجات مختلفی از حفاظت در بیش از ۳۰۰۰ محل با مساحت مجموعاً ۴۵۰ میلیون هکتار در ۱۲۰ کشور صورت پذیرفته است. اما به ابتکارات عمده جدیدی برای حصول اطمینان از حفاظت شبکه‌ای از زیستگاههای حاره و غیره و به اداره مؤثر محلهای موجود و جدید در سالهایی که در پیش است، نیاز می‌باشد.

برای متوقف کردن نابودی سریع میراث ژنتیکی خود، تلاشهای هماهنگ باید توسط دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین صورت پذیرد؛ به منظور:

(۱) کامل کردن یک شبکه جامع بین‌المللی از مناطق حفاظت‌شده برای حفاظت از منابع ژنتیکی در محل خودشان؛ که اطلاعات فعلی، حاکی از این است که مساحت این مناطق باید در مجموع ۱۰ درصد مساحت خشکیهای جهان باشد. مدیریت بلندمدت مناطق حفاظت‌شده باید از اولویت مشابه ایجادشان برخوردار باشد.

(۲) خلق کنوانسیون جدید بین‌المللی برای تأمین اعتبار لازم برای ایجاد و مدیریت مناطق حفاظت‌شده در کشورهای در حال توسعه توسط کشورهای صنعتی به عنوان گامی دیگر در جهت گسترش مناطق حفاظت‌شده نمونه. آژانس‌های توسعه، شرکتهای خصوصی انرژی، زراعی، دارویی و سایر صناعی که در منابع بیولوژیکی، منافع بلندمدت دارند، باید به کشورهای در حال توسعه‌ای که فاقد منابع مالی لازم می‌باشند، کمک نمایند.

(۳) دامن زدن به تلاشهای بین‌المللی برای افزایش سطح آگاهی از ماهیت و اهمیت تنوع بیولوژیکی، از جمله تقبل طراحی یک واقعه عمده بین‌المللی توسط سازمانهای علمی و زیست‌محیطی از سراسر جهان به منظور جلب توجه سیاست‌گذاران در تمام کشورها به رابطه میان تنوع بیولوژیکی و سایر علایق مهم و عمق حمایت عمومی از تلاشهای حفاظتی.

(۴) تهیه استراتژی‌های حفاظتی ملی در چارچوب استراتژی جهانی حفاظت، برای حفاظت از تنوع بیولوژیکی، در عین نیل به توسعه بادوام. گذشته از سایر چیزها، این استراتژیها باید برای مردمی که در مجاورت مناطق حفاظت‌شده زندگی می‌کنند، فرصتهای اشتغال غیرمخرب و سایر وسایل برطرف کردن نیازهای اساسی انسانی را فراهم کرده و باید از مدیریت و حفاظت مؤثر قرقهای موجود، اطمینان حاصل نماید.

۵) مقابله با کمبود جهانی پرستل تعلیم یافته در زمینه مدیریت منابع، جنگلداری، علوم ژنتیکی، تاکسونومی و اکولوژی از طریق افزایش شدید اعتبارات مالی از طرف دولتهای ملی و آژانسهای بینالمللی برای دانشگاهها و برنامههای آموزشی با سطح متوسط.

۶) اجرای کامل قوانین ملی و معاهدات بینالمللی و کنوانسیونهایی که حیات وحش و گونههای در معرض خطر را حفاظت می کنند.

### ۵- جنگلهای حاره

در مقابل جنگلهای نسبتاً باثبات در جهان توسعه یافته، مساحت جنگلهای در کشورهای توسعه یافته در طی قرن حاضر، به نصف کاهش یافته و سالانه در حدود ۱۱ میلیون هکتار از مساحت آنها عمدتاً به دلیل فعالیتهای زراعی کاسته می شود. نابودی پرشتاب جنگلهای حاره، مشکلی جدی است که عواقب آنی و بلندمدت اقتصادی - اجتماعی و اکولوژیکی دارد:

- در حدود ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای حاره، در معرض تهدید چرای مفرط و فرسایش خاک می باشد؛ که نتیجه آن سیل، تجمع رسوب در مخازن و سدها، اختلال در سیستمهای آبیاری در مسیر رودخانهها، و از میان رفتن محصولات، زمین و حتی جان انسانها می باشد.
- تا سال ۲۰۰۰، بخش مهمی از منابع منحصر به فرد ژنتیکی که در جنگلهای حاره - متنوعترین اکوسیستمها بر روی زمین - وجود دارد، به دلیل نابودی ۱۰۰ میلیون هکتار دیگر از این جنگل از میان خواهد رفت.
- تا این زمان، هیزم در قریب ۵۷ کشور توسعه یافته که در برگیرنده یک میلیارد نفر می باشد، کمیاب بوده و خانوارهای روستایی را وادار می سازد که سالانه ۴۰۰ میلیون تن تپاله حیوانی را بسوزانند؛ که در غیراین صورت، اگر به عنوان کود مصرف می شد، برای تولید ۲۰ میلیون تن غله کافی می بود.
- به دلیل قطع بی رویه اشجار در گذشته و سرمایه گذاری ناکافی، ۲۳ کشور توسعه یافته با آب و هوا و اراضی مستعد رشد درختان، هم اکنون فرآوردههای جنگلی به ارزش ۵۰ میلیون دلار در سال وارد می نمایند؛ و ۱۴ کشور دیگر به زودی توانایی خود را برای صدور گونههای پهن برگان از دست می دهند. علل اصلی جنگلزدایی در مناطق حاره، عبارتند از: فقر روستاییان و قابلیت تولید اندک زراعی، نابرابری در مالکیت زمین، فشار جمعیت، سرمایه گذاری ناکافی در جنگلداری و بی کفایتی عمومی سازمانهای جنگلداری، و فقدان برنامه ریزی جامع جنگلداری، کشاورزی، انرژی، و سایر بخشها.

بسیاری از تدابیر اقتصادی - اجتماعی برای کاهش جنگل‌زدایی در مناطق حاره تا کنون شناخته شده‌اند.

آنچه مورد نیاز است، طرح اقدام مشترک بین‌المللی در جهت پنج هدف اولویت دار که از طریق آن می‌توان جنگل‌زدایی در بحرانی‌ترین کشورهای در حال توسعه را تا آغاز قرن آینده متوقف ساخت، می‌باشد. این اهداف عبارتند از: احیای ۱۵۰ میلیون هکتار از آبخیزهای تخریب‌شده مناطق حاره؛ حفاظت ۱۰۰ میلیون هکتار از اکوسیستم‌های جنگلی در معرض خطر\*؛ افزایش نرخ کاشت درختان هیزمی به مقدار ۵ برابر تا سال ۲۰۰۰؛ اصلاح و گسترش جنگلداری صنعتی؛ و تقویت تحقیقات جنگلداری و آموزش. برای نیل به این اهداف، دولت‌ها، سازمان‌های بین‌المللی و سایرین باید اقدامات زیر را صورت دهند:

(۱) حمایت تکنیکی، اعتبارات و مواد ضروری را که کشاورزان ساکن آبخیزهای تخریب‌شده برای اصلاح قابلیت تولید، کنترل چرا و قطع اشجار، و ممانعت از سیل و فرسایش، به آن نیاز دارند، فراهم آورند. این برنامه‌ها باید آبخیز را به عنوان واحد برنامه‌ریزی، مورد شناسایی قرار داده و جوامع محلی و سازمان‌های داوطلب خصوصی را مشارکت دهند.

(۲) فراهم آوردن کمک بین‌المللی برای مساحی اکولوژیکی به منظور انتخاب محلهای حفاظت‌شونده و به منظور خرید و نگهداری مناطق حفاظتی. اهداف حفاظت باید در پروژه‌ها و برنامه‌ریزی کشوری ادغام شود.

(۳) ایجاد صندوق جدید بین‌المللی برای پرداخت سوبسید به ایجاد جنگلهای حفاظت‌شده از طریق رهبری کشورهای صنعتی؛ که منافع زیادی را به بار خواهد آورد.

(۴) کانالیزه کردن احداث آبادیهای زراعتی به سوی اراضی غیرجنگلی و ایجاد مناطق خشی در حاشیه جنگل‌ها به کمک فشرده ساختن توسعه زراعتی، به وجود آوردن برنامه‌های اشتغال و اصلاحات ارضی، و کمک به خانواده‌های جنگل‌نشین برای درپیش گرفتن سیستم‌های کشت و جنگلداری.

(۵) بنیاد گذاردن کاشت درختان هیزمی در مقیاس وسیع در دهه ۱۹۹۰ از طریق گسترش ایجاد خزانه نهال، برنامه‌های ترویجی و اعتبار و درختستانهای نمونه.

(۶) تشویق مشارکت بخش خصوصی در کاشت درخت از طریق تدابیر مالی از جمله اجاره بلندمدت اراضی مشجر دولتی به تعاونیها، انجمنهای روستایی، و شرکتهای خصوصی.

(۷) تقویت سیاستهای قانونگذاری، مالی و اداری، با هدف تشویق جنگلداری صنعتی خصوصی و استفاده کارآتر از جنگلهای موجود از طریق کاهش قطع زاید اشجار، استفاده بیشتر از گونه‌های

\*. این هدف و اقدامات اجرایی آن، اهدافی را که در بخش «د - تنوع بیولوژیکی» ارائه شد، تکمیل می‌کند.

ثانوی، کنترل بیشتر بر فعالیتهای شرکتهای قطع اشجار، و افزایش فرارودن در داخل.

۸) گذاردن تأکید بر روی جنبه‌های جامعه‌شناختی جنگلداری در تحقیقات جنگلداری حاره، افزایش قابلیت تولید بیولوژیکی درختان و سیستم‌های کشت و جنگلداری، استفاده کارا از هیزم در مناطق روستایی، و مدیریت جنگل به منظور حفاظت از تنوع ژنتیکی.

۹) استفاده از برنامه‌های آموزشی مجدداً سازماندهی شده به منظور جهت‌دادن به خدمات جنگلی از سیاست‌گذاری صرف به فراهم آوردن حمایت ترویجی برای زارعین کوچک، تعاونیهای روستایی، شرکتهای خصوصی، و سایرینی که از جنگلها استفاده می‌کنند.

مجموع هزینه این طرح اقدام، برای باقیمانده قرن حاضر ۵/۳ میلیارد دلار در سال می‌باشد.

## و- اراضی زراعی

بخش اعظم خاکی که امروزه برای زراعت مورد استفاده قرار می‌گیرد، به دلیل سوء مدیریت آب و خاک، در حال تخریب است. از میان رفتن خاک سطح الارضی به واسطه فرسایش خاک، شایعترین شکل تخریب می‌باشد. سایر مسایل جدی عبارتند از: نمکی شدن، تراکم، و خیس آب شدن. این مسایل همراه با بیابانی شدن، قابلیت تولید را کاهش داده و قابلیت دوام بلندمدت را به مخاطره می‌اندازند. اما توافقی بر سر شدت مجموع اثرات آنها بر تولید زراعی وجود ندارد. به دلیل اینکه اطلاعات کافی پیرامون استفاده کنونی از اراضی، نرخهای تخریب و قابلیت اراضی، و تقاضا برای مصارف غیرزراعی از زمین وجود ندارد، از میان برداشتن عدم توافق بر سر توانایی زمین جهت برآورده ساختن نیازهای غذایی نسلهای آتی، دشوار می‌باشد.

برنامه‌های مدرنیزه ساختن کشاورزی به مناطق کم‌بازده و حاشیه صحاری و تپه ماهورها هم رسیده است. در همین مناطق کم‌بازده است که شدیدترین فرسایش و تخریب روی می‌دهد؛ اما به دلیل فقر، کشاورزان این مناطق از سرمایه‌گذاری برای اقدامات مربوط به حفاظت خاک ناتوان هستند. بدون سایر منابع درآمد و دسترسی به زمین و تکنولوژی‌های بهتر، کشاورزان برای بقا، همچنان به فرسودن اراضی کم‌بازده ادامه خواهند داد.

آن دسته از سیاستهای کشاورزی که اعتبار، اطلاعات و سایر ابزارهای تولید را در اختیار زارعین کوچک و کارگران بی‌زمین قرار می‌دهد و - در خیلی کشورها - املاک و زمینها را مجدداً توزیع می‌کند، فقر روستایی را از میان برده، نرخ مهاجرت به شهرها را کاهش داده، و ندرت زمین را که دهقانان را به سوی مناطق نیمه‌خشک، دامنه‌های مستعد فرسایش تپه‌ها یا اراضی جنگلی باقیمانده می‌راند، کاهش می‌دهد.

دولتها همراه با سازمانهای بین‌المللی و سایرین، باید گامهای زیر را بردارند:

(۱) ارتقای تولید فشرده بر روی اراضی زراعی مرغوب موجود، به‌جای گسترش فعالیتهای زراعی به مناطق معمولاً کم‌ظرفیت که قبلاً مورد استفاده قرار نگرفته است. عناصر کلیدی عبارتند از: انگیزه‌های مطلوب تولیدکننده، اصلاح مدیریت سیستم‌های آبیاری و زهکشی، تحقیقات بیشتر زراعی و برنامه‌های ترویجی گسترده که فاصله میان محقق و زارع را کم می‌کند؛ و ارتقای سیستم‌های زراعی متوازن که به‌حد افراط بر نهاده‌های شیمیایی یا تخریب حاصلخیزی خاک تکیه نخواهد داشت.

(۲) دادن اولویت در کمکهای بین‌المللی به سرمایه‌گذاریهایی که تأسیسات آبیاری موجود را اصلاح نموده، زراعت خرده مالکی را به‌جای طرحهای ایجاد آبادیها و مزارع بزرگ ارتقا داده، و تأسیسات زیربنایی روستایی بویژه در زمینه ذخیره، حمل و نقل و بازاریابی را تقویت می‌نماید.

(۳) افزایش وسیع برنامه‌های حفاظت خاک در بحرانی‌ترین مناطق از طریق آموزش پرسنل و فراهم آوردن اعتبارات مالی برای اصلاحات در مزرعه، حفاظت آبخیزهای بحرانی، ارائه سیستم‌های زراعی مختلط بادوام که مناسب محیطهای حساس می‌باشد، و تجدیدنظر در قیمت‌گذاری آب و کالا و سایر سیاستهای کشاورزی به‌منظور حصول اطمینان از عدم تناقض آنها با اهداف حفاظت خاک.

(۴) کاهش تأثیر چرای مفرط احشام با توسل به مدرنیزه کردن روش زندگی بادیه‌نشینی در اراضی خشک و نیمه‌خشک یعنی جایی‌که این تدابیر باعث استفاده مؤثر و بادوام از زمین می‌گردد؛ و همچنین با توسل به سیستم‌های چرای فشرده، بویژه در امریکای لاتین، به‌منظور کاهش تبدیل جنگلها و اراضی زراعی به مراتع.

(۵) کاهش فشار بر اراضی کم‌بازده از طریق ایجاد اشتغال روستایی غیرزراعی و اجرای برنامه‌های اصلاح ارضی. دولت‌های کشورهای صنعتی، سازمانهای بین‌المللی و سایرین، باید از دولت‌هایی که به اصلاح ارضی مبادرت می‌ورزند، حمایت مداوم سیاسی و اقتصادی به‌عمل آورند.

(۶) جمع‌آوری اطلاعات پیرامون استفاده‌های جاری از زمین، قابلیت ارضی و میزان تخریب ارضی به‌عنوان مبنای برنامه‌ریزی برای سرمایه‌گذاری و استفاده بلندمدت از زمین. دولتها همچنین باید مکانیسم‌های آداری، مالی و قانونی برای کنترل استفاده از زمین را تقویت نمایند.

(۷) ایجاد روابط نزدیکتر میان مراکز بین‌المللی تحقیقات زراعی و نهادهای تحقیقاتی ملی در کشورهای در حال توسعه و تقویت مهارتهای فنی و علمی این کشورها. در برنامه‌های تحقیقاتی پایه اولویت



بالاتری به سیستم‌های دامپروری و زراعی مختلط با قابلیت تولید زیاد و ابزارهای بیولوژیکی جدید برای فشرده ساختن قابلیت تولید خاکهای مرغوب، تعلق گیرد.

## ز- منابع جانداران دریایی

محیط زیست دریایی هم نقش قاطعی در چرخه‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی - که حیات به آن بستگی دارد - ایفا می‌نماید. تا همین اواخر، اعتقاد بر این بود که توانایی جذب و جوان شدن اکوسیستم‌های دریایی، آنها را قادر می‌سازد که از خودشان مراقبت کنند؛ اما امروز آشکار شده که این تواناییها، بویژه در مناطق ساحلی، نابود می‌گردد. بنا بر این، یک هدف اصلی مدیریت دریایی عبارت است از: آموزش سیاست‌گذاران و عموم مردم در جهت شناسایی نقش قاطع محیط زیست دریایی، از جمله مناطق قطبی، ابتدایی بودن درک علمی اقیانوسها و زدودن این دیدگاه سنتی که «اقیانوسها، مناطق عظیمی هستند که می‌توانند از خود مراقبت نمایند».

به دلیل اندک بودن قابلیت تولید اولیه اقیانوسها و خصوصیات مربوط، افزایش مجموع صید در شیلات، خیلی بیشتر از سطح کنونی ۷۰ میلیون تن در سال، دشوار خواهد بود. از طریق مدیریت بهتر گروههای ماهیان در واحدهای کامل اکوسیستمی، کاهش ضایعات و دور ریختن گونه‌های ثانوی که بازار فروش ندارند، استفاده بیشتر از ماهیانی که به‌طور کامل مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند (از قبیل اسکوئید، کریل و گونه‌هایی که در اعماق اقیانوسها زندگی می‌کنند) و سایر اقدامات، این امکان وجود دارد که مقدار پروتئینی که سر سفره حاضر می‌شود، با رشد جمعیت در قرن حاضر همگام گردد.

ایجاد مناطق اقتصادی انحصاری که ۴۰ درصد مساحت اقیانوسها را در بر می‌گیرد، فرصتهای جدیدی برای اصلاح مدیریت پدید می‌آورد. حفاظت از محلهای تخم‌ریزی ماهیان و زیستگاهها از قبیل مصبها، صخره‌های مرجانی، مردابها و آبگیرها، اهمیت قاطع دارد. شلوغی صیدگاههای نزدیک به ساحل در کشورهای درحال توسعه را می‌توان با سرمایه‌گذاری در زمینه محلهای پرورش نوزادان ماهی، کارخانه‌های فراوری، پرورش آبزیان در مقیاس کوچک، و بویژه ایجاد سایر فرصتهای اشتغال کاهش داد. در مقام مقایسه با ظرفیت محدود گسترش شیلات سنتی، منابع دریایی را می‌توان به‌طور قابل توجه از طریق توسعه پرورش آبزیان که در مجموع جهانی ۲۰ تا ۳۰ میلیون هکتار در سال به ازای هر هکتار، ۱۰ تن ماهی تولید می‌نماید، افزایش داد. با متوجه ساختن تحقیقات به‌سوی مسایل مربوط به تولیدمثل و امراض ماهیان، حذف موانع قانونی و اداری از سر راه استفاده از مناطق ساحلی برای تولید ماهیان پرورشی و سرمایه‌گذاری کافی، یک افزایش پنج برابر در تولید ماهیان پرورشی تا پایان قرن حاضر ممکن خواهد بود.

برای حفاظت و افزایش برداشت از منابع جانداران دریایی، دولتها، سازمانهای منطقه‌ای و بین‌المللی شیلات و سایرین، باید گامهای زیر را بردارند:

(۱) اصلاح مدیریت شیلات از طریق توسعه و اتکا به اصل حفاظت اکوسیستم (مدیریت واحدها) که به وسیله آن، گونه‌های مرتبط، زیستگاه مربوط و محل‌های تخم‌ریزی و پرورش نوزادان، تحت مدیریت مشترک در می‌آید؛ از طریق تنظیم مؤثر صید، ورود کشتیهای صیادی به صیدگاهها و اندازه سوراخهای تورها؛ از طریق کمک به دولت‌های ساحل‌دار برای رسیدن به توانایی بومی برای مدیریت مؤثر شیلات؛ و از طریق فراهم آوردن بازار و سایر خدمات برای صیادان سنتی به منظور افزایش درآمد آنان.

(۲) ممانعت از آلودگی و تخریب فیزیکی زیستگاههای بحرانی از قبیل مصبها، صخره‌های مرجانی، مردابها و آبگیرها و انجام تحقیقات برای مقابله با اثرات تخریب زیستگاه.

(۳) گسترش برنامه‌های کمک به دولت‌های توسعه‌یافته ساحلی به منظور اداره مؤثر مناطق اقتصادی انحصاریشان از طریق فراهم آوردن تکنولوژی برای نظارت و تحقیقات؛ آموزش پرسنل علمی و فنی؛ مشاوره در زمینه ایجاد ساختارهای اداری و قانونی؛ و کمک به تحصیل منافع اقتصادی مناطق اقتصادی انحصاری از طریق ابزاری از قبیل به حراج گذاردن حقوق صید و فعالیتهای مشترک اقتصادی با کشورهایی که از لحاظ تکنولوژیکی پیشرفته هستند.

(۴) فراهم آوردن امکانات مؤثر، از جمله حمایت مالی در مواقع لازم، برای سازمانهای غیردولتی برای مشارکت در روندهای تصمیم‌گیری به دنبال مدلهایی از قبیل کنوانسیون تخلیه زباله لندن، کمیسیون بین‌المللی صید نهنگ، و کمیته مشاوره زباله در اقیانوس وابسته به آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده.

(۵) کاهش ضایعات و به‌دریا ریختن ماهیانی که به‌طور تصادفی صید می‌شوند، از طریق فراهم آوردن کشتیهای برای انتقال این ماهیان به ساحل و تحصیل بازار برای این‌گونه ماهیان. می‌توان از میلیون‌ها تن ضایعات ماهی بعد از صید، از طریق ساخت سردخانه و تسهیلات فراوری در محل تخلیه، پیشگیری نمود.

(۶) تسریع توسعه پرورش آبزیان از طریق کمک مالی، سرمایه‌گذاری و برنامه‌ریزی عمومی و خصوصی در مقیاس بزرگ، و برنامه‌های آموزشی، و تعدیل سیستم‌های قانونی و اداری برای مجاز کردن مؤسسات پرورش آبزیان به اجاره مناطق نزدیک به ساحل برای حفاظت فعالیتهای پرورش آبزیان در مقابل آسیب ناشی از آلودگی و برای متوازن کردن استفاده‌های متضاد از مناطق دور از ساحل.

یک واحد تحقیقات آبریان باید به گروه مشاوره پیرامون تحقیقات بین‌المللی زراعی اضافه گردد.

## ح- انرژی

نرمش موقتی بازار نفت، بعضاً به دلیل رکود جهانی، توجه را از این حقیقت که زمانی در ۱۵ تا ۲۵ سال آینده، تولید جهانی نفت، همچنانکه در کشورهای تولیدکننده نفت غیروپک روی داده، شروع به کاهش خواهد کرد، منحرف کرده است. در نتیجه، گذاری تدریجی به‌سوی عصر انرژی جدید آغاز خواهد شد؛ عصری که در آن، مصرف جهانی انرژی، دیگر تحت تسلط نفت نخواهد بود؛ و عصری که در آن، طرحهای ملی انرژی کشورها خیلی بیشتر انفرادی بوده و با مجموعه نیازهای مختص هر کشور، مصارف نهایی و منابع داخلی انرژی، مطابقت خواهد داشت. در کشورهای درحال توسعه، سوختهای غیرتجارتی بیوماس، منبع مهمی از انرژی بویژه برای مصارف داخلی می‌باشد. کمبود هیزم و سایر منابع بیوماس، باعث تخریب جنگلها در بسیاری از کشورها و مانع از به‌کاررفتن کودهای گیاهی و حیوانی برای حاصلخیزی خاک شده است. در صورتی که سوخت کافی در اختیار مردم قرار نگیرد، تخریب محیط زیست و فقر، افزایش خواهد یافت. درعین حال، صنعتی شدن و شهری شدن در بسیاری از کشورهای درحال توسعه، بسرعت رشد می‌کند. آن دسته از این کشورها که فاقد منابع بومی انرژی می‌باشند، با صورت حسابهای سنگین نفت روبه‌رو هستند. این امر، عامل مهمی در بحران کنونی قروض بین‌المللی بوده است. در صورتی که انرژی تجارتی با قیمت مناسب در اختیار این کشورها قرار نگیرد، برنامه‌های توسعه اقتصادی آنها متزلزل خواهد گردید.

استراتژی‌های متعارف انرژی که عمدتاً بر سوختهای فسیلی و انرژی هسته‌ای تمرکز می‌کنند، توجه ناکافی به این موارد مبذول می‌دارند: (۱) اثرات زیست‌محیطی گسترش مصرف سوختهای فسیلی، (۲) خطر تکثیر تسلیحات هسته‌ای از طریق گسترش غنی‌سازی سوخت هسته‌ای و بازفراوری، (۳) آسیب‌پذیری اقتصادی و سیاسی اقتصادهایی که شدیداً به انرژی وارداتی وابسته‌اند، (۴) نیازهای روستاها در کشورهای درحال توسعه به انرژی، (۵) تأثیر اقتصادی مصرف انرژی در کشورهای صنعتی بر رشد کشورهای درحال توسعه، و (۶) الزام برآورده‌ساختن نیازهای اساسی انسانی فقرا بویژه زنان.

به استراتژی‌های جدید انرژی که این نیازها را مورد شناسایی قرار می‌دهند، نیاز است. این استراتژیها، نه فقط تأمین بادوام انرژی، بلکه جهان بادوام را نیز باید ارتقا دهند. برای ترغیب این اهداف، دولتها، سازمانهای بین‌المللی، صنعت انرژی و سایرین باید:

- (۱) دستاوردهای سریع در حفاظت و کارایی انرژی به‌عنوان بالاترین اولویت از طریق رساندن قیمت گاز طبیعی و نفت داخلی به سطوح بین‌المللی، حرکت به‌سوی قیمت‌گذاری برق بر مبنای هزینه

نهایی، برپا ساختن استانداردهای کارایی انرژی، و فراهم آوردن اطلاعات برای مصرف‌کنندگان را ارتقا دهند.

۲) توسعه منابع انرژی نوزا از جمله تکنولوژی‌های مستقیم خورشیدی، باد، آب و بیوماس را از طریق حذف سوبسید و سایر امتیازاتی که برای منابع تأمین انرژی فسیلی و هسته‌ای قایل می‌شوند، از طریق افزایش قابل توجه تلاشها برای تحقیقات و توسعه تکنولوژی‌های تبدیل بیوماس و انرژی خورشیدی، و از طریق سرمایه‌گذاری (با کمک بین‌المللی) عمده برای تولید هیزم ارتقا دهند.

۳) مکانیسم‌های بین‌المللی برای کاهش علایم گمراه‌کننده قیمت‌های جهانی نفت، مثلاً از طریق وضع مالیات بر واردات نفت به نحوی که قیمت‌ها تدریجاً و به‌طور قابل پیش‌بینی بالا رود، ایجاد کنند.

۴) طرح‌های ملی انرژی و تحلیل‌هایی را در مورد مصرف نهایی که ظرفیت بالقوه مورد استفاده قرارنگرفته مدیریت تقاضا، کارایی انرژی و منابع انرژی نوزا را مورد شناسایی قرار می‌دهد، فراهم آورند. بخش خصوصی و مؤسسات بین‌المللی وام‌دهی و کمک می‌توانند نقش‌های قاطعی در ایجاد و حمایت از طرح‌های پیچیده و بلندمدت انرژی ایفا نمایند.

۵) برکنترل آلودگی و سایر اثرات زیست‌محیطی تولید از طریق الزامی ساختن استفاده از تکنیک‌های موجود کنترل آلودگی با استفاده از روش‌های تنظیمی ابتکاری از قبیل مجوزهای قابل معامله ایجاد آلودگی، ایجاد توافق‌های بین‌المللی برای کاهش انباشت اسید و آلودگی مرزگذر و بذل توجه به استفاده بیشتر از گاز طبیعی به‌عنوان منبع انرژی دوران‌گذار اصرار ورزند.

## ط- مواد معدنی غیرسوختی

دلیلی وجود ندارد که تأمین مواد معدنی غیرسوختی، رفاه و رشد اقتصادی جهان را حتی در یک دوره بلندمدت شدیداً محدود نماید؛ مشروط براینکه تطبیق با بازار، سریعاً انجام گیرد و دولت‌ها موانعی بر سر راه اکتشاف و بهره‌برداری از ذخایر جدید یا بر سر راه جریان تکنولوژی و سرمایه به کشورهای تولیدکننده قرار ندهند.

اکثر بازارهای مواد معدنی، در معرض نوسانات کوتاه‌مدت قیمت می‌باشند؛ که معمولاً برای کشورهای تولیدکننده، زیانبارتر از کشورهای مصرف‌کننده می‌باشد. ذخایر مالی و مدیریت، از جمله اعتبارات بین‌المللی، می‌توانند این اثرات را که به موازات تنوع صادرات و به موازات گسترش عملیات فراوری و تولید توسط کشورهای تولیدکننده کم‌اهمیت‌تر می‌شوند، خنثی نمایند.

تعداد معدودی از کشورها در مقابل اختلال در تأمین مواد معدنی استراتژیک از قبیل کبالت، کروموم،

منگنز و گروه پلاتین، حقیقتاً آسیب‌پذیر هستند. حتی در این کشورها هم اکثر موارد استفاده، استراتژیک نبوده و منابع تأمین جانشینی (از جمله مورد استفاده مجدد قرار دادن و جانشین‌سازی) وجود داشته و مدیریت صحیح مواد معدنی انبار شده می‌تواند آسیب‌پذیری را کاهش دهد.

بهره‌برداری از مواد معدنی، آسیبهای زیست‌محیطی‌ای را در طی مراحل استخراج، فراوری و رها ساختن مواد زاید فراهم می‌آورد. کشورهای پیشرفته صنعتی، ساختارهای تنظیمی‌ای را برای مقابله با این‌گونه مشکلات - هرچند دشوار می‌باشد - خلق نموده‌اند و کشورهای در حال توسعه، هم‌اکنون در حال ایجاد مکانیسم‌های مشابه هستند. داخلی کردن این‌گونه عوارض جانبی زیست‌محیطی بدون تغییرات عمده - چه در هزینه محصولات نهایی و چه در محل تولید - ممکن می‌باشد.

استفاده مجدد از مواد، هم وضعیت شدیداً متمرکز عرضه را در هم می‌ریزد و هم آسیب زیست‌محیطی ناشی از مصرف مواد معدنی غیرسوختی را کاهش می‌دهد. منافع بالقوه آن، شایسته توجه بیشتر بویژه از طریق حذف موانع نهادی و اقتصادی که مصرف فراگیر را سد می‌نماید، می‌باشد.

به‌منظور حصول اطمینان از عرضه کافی با قیمتهای ثابت، افزایش منافی که کشورهای در حال توسعه از بهره‌برداری از مواد معدنی به‌دست می‌آورند و هماهنگی توسعه معادن با مدیریت خردمندانه محیط زیست، دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین باید گامهای زیر را بردارند:

(۱) حصول اطمینان از جریان کافی سرمایه به کشورهای در حال توسعه برای توسعه و بهره‌برداری از معادن از طریق همکاری مالی و تسهیلات وام از سوی بانک جهانی و سایر مؤسسات، بیمه ریسک سیاسی، و حمایت از مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری. کشورهای در حال توسعه می‌توانند تردید سرمایه‌گذار را با اجتناب از اوضاع مالی بی‌ثبات کاهش دهند.

(۲) مخالفت شدید با ایجاد کارتل در بازارهای مواد معدنی و اعمال محدودیتهای تجاری یا سقف قیمت توسط کشورهای واردکننده. صنایع خصوصی و سازمانهای بین‌المللی از قبیل کنفرانس سازمان ملل پیرامون تجارت و توسعه (یونکتاد) و دولتها، نقش مهمی را در اینجا می‌توانند ایفا کنند.

(۳) کاهش آسیب‌پذیری کشورهای تولیدکننده در مقابل نوسانات بازار از طریق فراهم آوردن مدیریت مناسب ذخایر مالی و ارز خارجی و با تشویق تنوع صادرات به‌کمک سیاستهای سرمایه‌گذاری، نرخ ارز و مالیات. کشورهای عضو تسهیلات کمکه‌های مالی غرامتی صندوق بین‌المللی پول، باید ظرفیت آن را برای تثبیت موازنه پرداختها و وضع بودجه کشورهای صادرکننده، به‌هنگام نوسانات قیمتهای مواد صادراتی، گسترش دهند.

۴) افزایش منافع بهره‌برداری از معادن برای اقتصادهای در حال توسعه از طریق تفرّق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (یعنی حصول توافقه‌ای جداگانه برای سرمایه، تکنولوژی، مدیریت و بازاریابی)، کاهش موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای برای واردات محصولات معدنی فراورده‌شده توسط کشورهای واردکننده، و سرمایه‌گذاری کسر قابل قبولی از عواید کشورهای تولیدکننده در مطالعات پیش از سرمایه‌گذاری، آموزش پرسنل، خدمات مشاوره، و تدابیری برای اجتناب از آسیبهای زیست‌محیطی و نظارت بر عملکرد براساس موافقت‌نامه‌ها.

۵) تعیین و به‌مورد اجرا گذاردن استانداردهای قابل قبول برای احیای محلهای مورد استخراج قرار گرفته و ممانعت از آلوده شدن مناطق نزدیک به این محلهای، خلق خط‌مشیهای غرامتی برای حفظ مناطق بکر و تفریحی، و خارج کردن مناطق خیلی حساس یا آسیب‌پذیر از طرح توسعه معادن. اصل «آلوده‌کننده باید بپردازد»، راهنمای متقنی برای حفاظت محیط زیست می‌باشد.

#### ی- جو و آب و هوا

بررسیهای علمی در طی دهه گذشته، جدی بودن تغییرات بالقوه جو و آب و هوا به‌دلیل فعالیتهای انسان را مبرهن داشته است. درک ما از رابطه میان تغییرات در ترکیب جو، تغییر آب و هوا و اختلال اکوسیستم، هنوز ابتدایی می‌باشد؛ اما آشکار است که تغییراتی که در قلمرو امکان قرار دارد، می‌تواند آشفته‌گیهای اقتصادی و اجتماعی عظیمی به‌بار آورد. باران اسیدی، امحای ازن استراتسفر، و پدیده گرمافزاینده - تغییر اقلیمی به‌دلیل تجمع دی‌اکسید کربن و سایر گازها در جو - در زمره جدی‌ترین مشکلات جوی بین‌المللی می‌باشد.

مسایل محلی کیفیت هوا ناشی از فعالیت صنعتی و مصرف سوختهای مایع برای حمل و نقل نیز مهم می‌باشد. مشکلات بهداشتی و زیانهای وارده به محصولات و سایر منابع در اثر آلودگی هوا، از نگرانیهای شناخته‌شده در جهان صنعتی است؛ نگرانیهای مشابه، همراه با رشد اقتصادی و شهری شدن، در کشورهای توسعه‌یافته بروز می‌نماید.

هدف اساسی ما باید حفظ خصوصیات اصلی جو و اجتناب از تغییرات آنتروپوژنیک برگشت‌ناپذیر باشد. مخاطرات روش «منتظر بمان و ببین» ممکن است وخامت‌بار باشد.

در مورد مشکلات جوی برای انجام اقدام فوری، اطلاعات کافی وجود دارد؛ اما تردیدهای بزرگی باقی است. بنا بر این ما به‌منظور به‌حد اقل رساندن خطر تغییرات مضر پیش‌بینی‌نشده و فراهم آوردن امکان تغییر جهت، باید اثر فعالیتهای انسان بر جو را در حداقل زمان ممکن درک نماییم.

بیشتر اقداماتی که برای مقابله با مشکلات جوی ضروری می‌باشد، همان اقداماتی است که برای

مقابله با سایر مشکلات لازم است؛ بنا بر این خطرات جوی لازم می‌دارد که از فرصت‌های موجود، به‌فوریت استفاده نماییم. دولتها، سازمان‌های بین‌المللی و سایرین، بویژه باید:

(۱) سه سیاستی که شرح آن قبلاً در این دستور کار رفت را تعقیب نمایند: حفاظت انرژی و بهبود کارایی در مصرف نهایی انرژی، توسعه سریع منابع انرژی نوزا و حفاظت جنگل‌ها و جنگل‌کاری. این تدابیر ممکن است اثرات مثبت بر مشکلات آلودگی محلی هوا، آلودگی بین‌المللی از قبیل انباشت اسید، و مسایل جهانی از قبیل تجمع دی‌اکسید کربن داشته باشد.

(۲) پدیده گرمافزیندگی را مشخصه ویژه هر سیاست و برنامه‌ریزی انرژی قرار داده، و در این متن، تحلیل‌های ملی و بین‌المللی انرژی با هدف فراهم آوردن استراتژی‌های بلندمدت انرژی به‌منظور برطرف کردن نیازهای تمام کشورها انجام دهند؛ در حالیکه از خطر جدی تجمع دی‌اکسید کربن و سایر گازهای گرمافزینده اجتناب می‌کنند. کشورها باید انعطاف‌پذیری و تنوع تأمین انرژی را حفظ کرده و از سیاست‌هایی که دنیا را مجبور به استفاده بلندمدت از ذغال‌سنگ و نفت می‌نماید، دوری گزینند.

(۳) برای مقابله با عوارض جانبی بالقوه تغییرات آب و هوایی - چه طبیعی و چه ساخته انسان - از طریق توسل به پاسخهای مبتنی بر پیشدستی از قبیل سیستم‌های کشاورزی و نژادهای گیاهی انعطاف‌پذیرتر و مدیریت و ذخیره‌سازی بهتر آب مهیا گردند.

(۴) در طی دهه آینده، به کاهش عمده دی‌اکسید گوگرد و سایر گازهای آلوده‌کننده نایل آمده و برای محدود ساختن آلودگی مرز گذر هوا، مذاکره کرده و به‌توافق برسند.

(۵) به کنوانسیون چارچوب برای حفاظت لایه ازن بپیوندند، جلوی تمام مصارف غیرضروری سی. اف. سی. ها را بگیرند؛ و براساس یک توافق بین‌المللی، منعی بر رهاسازی سی. اف. سی. اعمال نمایند.

(۶) از تحقیقات وسیع و هماهنگ پیرامون این مسایل جوی، از جمله تحقیق برای درک بنیادی سرشت و فرآیندهای جوی، و از تلاشی مداوم برای خلق دامنه وسیعی از ایده‌ها درباره پیشگیری از مسایل و تخفیف یا تطبیق با مسائلی که ناچاراً پدید می‌آیند، حمایت کنند.

## ک- کمک بین‌المللی و محیط زیست

اقداماتی که برای گسترش، بهبود و هدف قرار دادن کمک بین‌المللی لازم است، در این دستور کار مکرراً درخواست گردیده است. علاوه بر خط‌مشی‌ها و تدابیری که قبلاً ذکر آن رفت، آژانس‌های کمک

چندجانبه و دوجانبه باید اولویت بالایی را به اتخاذ و اجرای سیاستهای عمومی زیر - که منافع مهمی دارند - اختصاص دهند:

- ۱) حمایت بیشتر از پروژه‌های غیرمتمرکز و کوچک که برای همگان، خدمات فراهم می‌آورد؛ از جمله مراقبتهای بهداشتی و تدابیر بهزیستی کم هزینه، درختستانهای هیزمی روستایی، و پروژه‌های محلی احیای آبخیز.
- ۲) فراهم آوردن اطلاعات، کمک فنی و آموزش لازم برای نیل به بهبود سریع در تواناییهای کشورهای درحال توسعه به منظور ارزیابی و اداره مسایل مربوط به منابع خودشان.
- ۳) تأکید بیشتر به اصلاح ارضی و بهبود قابلیت تولید کشاورزی خرده‌مالکی.
- ۴) تبدیل اهداف بلندمدت زیست‌محیطی و منابع به بخش جدایی‌ناپذیر هرگونه عملیات و برنامه‌ریزی. تلاشهای عمده‌ای برای ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی، تشویق استانداردهای واحد برای سنجش ارزش منافع و هزینه‌های پروژه‌ها، برآورد ارزش خدمات اکوسیستم و منابع طبیعی، و جانشین ساختن حسابهای درآمد ملی با ترازنامه‌های منابع طبیعی به نحوی که رشد اقتصادی - که براساس بهره‌برداری از ذخایر منابع طبیعی می‌باشد - به عنوان دستاوردی در درآمد تعبیر نگردد، باید صورت پذیرد.

### ل- ارزیابی شرایط، روندها و تواناییها

عصری که به آن پا می‌گذاریم، از لحاظ تجربه انسانی جدید است. برای اولین بار بشر قادر است محیط زیست را در مقیاس جهانی و در زمان تنها یک نسل دگرگون سازد. مدیریت خردمندانه محیط زیست، مستلزم افزایش عظیم توانایی ما برای اندازه‌گیری و تحلیل روندهای زیست‌محیطی و ارزیابی قابلیت‌های نواحی خشکی و آبی در هر سطح - از روستا گرفته تا ماهواره سنجش از دور - می‌باشد. بهبود چشمگیر توانایی ارزیابی، کشورها را قادر می‌سازد روش جامع استفاده از زمین را برنامه‌ریزی کنند؛ از آسیبهای زیست‌محیطی برگشت‌ناپذیر اجتناب ورزند، تخریب منابع را پیش‌بینی و سریعاً تصحیح نمایند؛ و امکان استفاده بادوام از منابع را فراهم آورند.

ما همچنین باید قادر باشیم به منظور اجتناب از انجام دوباره کارها و به منظور تسهیل مقایسه به وسیله استفاده از واحدهای قابل مقایسه، چارچوبهای زمانی و سیستم‌های مرجع جغرافیایی، جمع‌آوری اطلاعات را در سطح بین‌المللی هماهنگ نماییم. فقدان ارتباط میان دولتها و منابع رسمی و میان زمینه‌های مختلف تحقیقاتی، همچنان شایع است. نتایج تحقیقات باید وسیعاً منتشر گردیده و به شکلی که مورد



استفاده سیاست‌گذاران است، به آنان ارائه گردد. و بالاخره، مکانیسم‌های معدودی برای سهم شدن در اطلاعات پیرامون موفقیت یا شکست اقدامات تنظیمی و سایر سیاستها وجود دارد. برای از بین بردن شکافهای متعدد موجود به کمک اطلاعات مفید، به موقع و قابل اتکا برای تقویت تواناییهای کشورهای در حال توسعه در جهت جمع‌آوری و تفسیر اطلاعات، دولتها، سازمانهای بین‌المللی و سایرین باید گامهای زیر را بردارند:

(۱) به توافق بر سر شاخصهای زیست‌محیطی کلیدی و سیستم‌های اطلاعاتی جغرافیایی استاندارد برای استفاده سازمانهای بین‌المللی و دولتها نایل گردند.

(۲) سیستم نظارت جهانی محیط زیست را که اولین بار در سال ۱۹۷۲ پیشنهاد گردید، گسترش داده و حمایت کافی در جهت توانا ساختن این سیستم برای ردگیری تغییرات عمده در منابع فیزیکی و شیمیایی، بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی و پارامترهای صنعتی، جمعیت‌شناختی و اقتصادی - اجتماعی که تعیین‌کننده کیفیت محیط زیست انسان هستند، به عمل آورند.

(۳) برنامه بین‌المللی تحقیقات علمی برای درک کره زمین و زیستگاه‌هایش به عنوان یک سیستم واحد فیزیکی، زیست‌شناختی و زمین‌شناختی را به عهده گرفته و براساس آن درک، توانایی پیش‌بینی را ارتقا دهند.

(۴) کاربردهای کامپیوتر، در بخشهای عمومی و خصوصی را، به منظور قادر ساختن دولتها برای استفاده از پیکره اطلاعاتی بین‌المللی زیست‌محیطی گسترش دهند. باید توجه خاصی مبذول شود تا به کار بردن تکنولوژی‌های جدید - بویژه عملیات سنجش از دور - شکاف میان کشورهای صنعتی و در حال توسعه را در زمینه مدیریت زیست‌محیطی، به جای کم کردن، زیاد نماید.

### م- تجارت، علم و شهروندان

در هر یک از توصیه‌هایی که در این دستورکار، خواستار اقدام دولتی بود، درخواستی ضمنی برای اقدام توسط سایرین - بویژه، تجارت، انجمنهای محیط زیست و علوم - وجود داشت. این سه، به هنگام عمل مستقل یا مشترک می‌توانند نیاز به واکنشهای دولتی را کاهش داده و آنها را مؤثر و قابل اطمینان نمایند. بدون همکاری فعال میان دولت، تجارت، علم و شهروندان، پیشرفتی در زمینه موضوعات بزرگ عمومی که روبه‌روی ما قرار دارند، حاصل نخواهد شد.

این دستورکار، تلاش نمی‌کند تا نقشهای مهمی را که این سه جامعه باید برای ارتقای هر سیاست یا ابتکاری ایفا نمایند، به طور صریح بیان کند. اما مسؤولیتهای و موضوعاتی که مناسب هر یک از جوامع

غیردولتی می‌باشد، ارزش تذکر را دارد.

## الف - تجارت و صنعت

دو نکته را باید مورد تاکید قرار داد: اولاً، مسایل منابع و محیط زیست در بسیاری از نقاط جهان، بدون حمایت و همکاری تجارت و صنعت، به‌طور موفقیت‌آمیز پاسخ داده نخواهد شد. شرکتهای بین‌المللی بزرگ، تکنولوژی و مهارت مدیریت موفقیت‌آمیز منابع و محیط زیست و منابع مالی برای سرمایه‌گذاری و رشد را دارا می‌باشند. و ثانیاً، تمام شاخه‌های تجارت، به منابع کافی، ثبات اجتماعی، و بازار برای خدمات خود بستگی دارند. بدون این شرایط، تجارت خصوصی در هر مقیاسی که باشد، سودآور نبوده و دوام نخواهد آورد.

بر این اساس می‌توان به توافقی در مورد اهداف در میان تجارت خصوصی، هواداران محیط زیست و کسانی که بیش از هر چیز به کاهش فقر علاقه‌مند هستند، رسید. اجمالاً اینکه هر گروه در تلاش رسیدن به سطح بالاتری از زندگی است که اثرات مضر بر بیوسفر و منابعی که آینده بشریت به آن بستگی دارد را کاهش می‌دهد. در بلندمدت، هدف هر گروه باید سطحی از فعالیت اقتصادی که از لحاظ اکولوژیکی با دوام است و نیازهای معقول مردم جهان را ارضا می‌کند، باشد. تجربه ده سال گذشته، حاکی از این است که تناقضی ضروری میان این اهداف وجود نداشته و تجارت خصوصی، گامهای بلندی را برای نیل به این اهداف می‌تواند بردارد. از این دیدگاه، تجارت خصوصی باید:

(۱) از تلاشهای دولتی و خصوصی که به مدیران تجارت کمک می‌کند تا محیط زیست و اثرات اجتماعی اقداماتشان و رابطه میان این اثرات و بقای اقتصادی بلندمدت و پذیرش عمومی سازمانهایشان را درک کنند، حمایت به عمل آورد. به‌طور عمومی‌تر، به اطلاعات بیشتری پیرامون اثرات زیست‌محیطی فعالیت اقتصادی در سراسر جهان نیاز می‌باشد. تجارت باید در جمع‌آوری و ارزیابی اطلاعات و پیش‌بینی اثرات بلندمدت روندهای در حال توسعه و اقدامات پیشنهادی، به دولت و مراکز تحقیقاتی بپیوندد.

(۲) در ایجاد مقررات و الزامها برای فعالیت اقتصادی در هنگامی که هزینه‌های اجتماعی خارجی تولید باید داخلی گردند، به دولت و سایر گروههای ذی‌نفع بپیوندد. در حالی که مکانیسم بازار برای مدنظر قرار دادن اثرات خارجی فعالیت اقتصادی، اغلب ناقص است، نیروهای قیمت و بازار برای خلق مؤثر ثروت اقتصادی اساسی بوده و اگر این نیروها بیکار بمانند، تجارت خصوصی غیرکارا خواهد شد. تجارت تا آن اندازه که عوامل خارجی می‌توانند از طریق تنظیم قیمت در معادله بازار دخالت کنند، کارا تر می‌شود.

۳) در مقابل تمایل حمایت از موانع تجاری که مصونیت محلی موقتی از رقابت را به قیمت از میان رفتن منافع عمومی بلندمدت در پی دارد، مقاومت ورزد. تجارت آزاد میان ملتها، رفاه را ارتقا می‌دهد.

۴) در متن سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در کشورهای توسعه‌یافته، همکاری با کشورهای میزبان را در ایجاد مقررات زیست‌محیطی ثابت، مؤثر و معقول و همچنین در حل سایر مشکلات، تشویق نماید.

۵) سهم فزایندهٔ کمکهای دواطلبانه به نهادها و برنامه‌های آگاهی زیست‌محیطی را هدایت کند؛ برنامه‌های دواطلبانه که به موجب آن متخصصان کنترل آلودگی و سایر کارشناسان در اختیار کشورهای در حال توسعه قرار می‌گیرند را حمایت نماید؛ و در کنفرانسهایی که تلاش می‌کنند باب گفت‌وگو میان تجارت، دولت و شهروندان را گشوده نگاه دارند، شرکت جوید.

## ب - سازمانهای زیست‌محیطی و سایر سازمانهای غیردولتی

به هنگام خلق آگاهی عمومی دربارهٔ مشکلات زیست‌محیطی و به هنگام انتخاب خط‌مشی و حمایت سیاسی، گروههای زیست‌محیطی، مراکز مطالعهٔ خط‌مشی و سایر سازمانهای غیردولتی می‌توانند نقشهای حیاتی ایفا نمایند. یکی از کلیدهای اقدام، عبارت است از تغییر فراگیر تصورات و ارزشها که اکثر دولتها به آن واکنش نشان می‌دهند. به طور کلی سازمانهای غیردولتی، در خط مقدم این‌گونه تغییرات می‌باشند. سازمانهای غیردولتی در زمینهٔ ایجاد و ارتقای سیاستهای ابتکاری، تکنولوژی‌ها، سیستم‌های تولید و روش‌های سازمانی هم به طور چشمگیر موفق بوده‌اند. زراعت آلی، انرژی خورشیدی، ارائهٔ خدمات تنظیم خانواده و مراقبتهای بهداشتی اساسی و انجمنهای استفاده‌کنندگان از آبیاری، تنها شمار معدودی از مثالهای متعدد مهم می‌باشد. توانایی سازمانهای غیردولتی برای تقبل ریسک و آزمایش ایده‌های نو و همچنین استقلال آنها از تعهدات سیاسی و تکنولوژیکی گذشته، به این سازمانها نقشی کلیدی داده است.

به منظور ایفای این نقشها به طور مؤثرتر، سازمانهای زیست‌محیطی غیردولتی باید:

۱) مجموعه‌ای از وقایع بین‌المللی را برای جلب توجه وسیع رسانه‌ها، سیاست‌گذاران، بازرگانان و سایرین به مجموعه‌ای از موضوعات کلیدی - از میان رفتن تنوع بیولوژیکی، تغییرات در الگوهای آب و هوایی و بارندگی، تخریب اراضی کشاورزی، بروز مقاومت در مقابل آفت‌کشاها و غیره - را سازماندهی کنند.

- ۲) موارد تظاهرات، برنامه‌ها و سیاستهای موفق را از طریق رسانه‌ها و شبکه‌های بین‌المللی، به اطلاع عموم برسانند و توجه سیاست‌گذاران را به این موفقیتها جلب نمایند.
- ۳) بر آزمایش روشها و تکنولوژی‌های نو برای توسعهٔ بادوام، از جمله مکانیسم‌های مدیریت منابع عمومی، تأکید ورزند.
- ۴) سازمانهای غیردولتی در کشورهای درحال توسعه را از طریق تشویق حمایت مالی خارجی، ایجاد ارتباط و همکاری میان سازمانهای زیست‌محیطی در کشورهای صنعتی و درحال توسعه، و فراهم آوردن کتابچهٔ مشخصات سازمانهای غیردولتی که با توسعهٔ بادوام و محیط زیست سروکار دارند، تقویت نمایند.
- ۵) یک شبکهٔ بین‌المللی از سازمانهای غیردولتی، مشابه سازمان عفو بین‌المللی، با توانایی افشانمودن فعالیتهایی که اکوسیستم‌های جهان را مورد تهدید قرار می‌دهند و با توانایی بسیج کردن نظرات مردم در سطح بین‌المللی، ایجاد نمایند.
- افراد و نهادهایی که به توسعهٔ بادوام و حفظ سیستم‌های طبیعی ضروری متعهد هستند، باید حمایت مالی فزاینده از سازمانهای محیط زیست و سایر سازمانها را مورد توجه قرار دهند. آنها برای ارتقای سازمانهای غیردولتی در کشورهای درحال توسعه باید:
- ۱) از مرکز ارتباط زیست‌محیطی - شبکهٔ سازمانهای غیردولتی که مرکز آن در نایروبی است - و برنامه‌ها و کمپنهایش به سازمانهای غیردولتی جهان‌سوم حمایت کنند.
- ۲) برنامه‌های پاداش برای سازمانهای غیردولتی فعال در زمینهٔ ارتقای قابلیت دوام در جهان‌سوم ترتیب داده و بدین‌وسیله به آنها مشروعیت و وجهه داده، از آنها حمایت کنند.
- ۳) به شبکه‌های منطقه‌ای سازمانهای غیردولتی در سراسر جهان کمک نمایند؛ زیرا این مکانیسم‌های ارتباطی مهم، حتی در مناطق ثروتمندتر، بدون کمک مالی مانده‌اند.

## پ - علم و تحقیق

تقریباً در تمام بخشها، شکافهای عمیقی در تفاهم وجود دارد که مانع از اقدام می‌گردد. بالاترین اولویت برای تلاشهای تحقیقاتی گسترده، هم در بزرگترین مقیاس و هم در کوچکترین مقیاس عمل متقابل انسان و محیط طبیعی ظاهر می‌گردد. کارهای خیلی بیشتری برای درک سیستم‌های طبیعی جهانی و اثرات انسان بر آنها باید انجام گیرد. در عین حال، تحقیقات بیشتری دربارهٔ بهداشت، تکنولوژی‌ها و سیستم‌های تولید، اکثراً در مقیاس کوچک - که مورد استفادهٔ فزاینده می‌باشد - باید صورت پذیرد.

علاوه بر حمایت از زمینه‌های تحقیقاتی ویژه - که جایی دیگر در این دستور کار به آن اشاره شد - جامعه علمی باید گامهای عمومی‌تر زیر را بردارد:

(۱) تقویت سازمانهای علمی بین‌المللی (از قبیل گروه مشاوره پیرامون تحقیقات بین‌المللی زراعی، کمیته علمی پیرامون مشکلات محیط زیست و کمیته هماهنگ‌کننده در زمینه لایه ازن) به نحوی که آنها بتوانند نقش بزرگتری را در شکل‌بخشیدن و هماهنگ کردن دستور کار تحقیقات درباره مشکلات منابع جهانی و حصول توافق بر سر اولویتهای هم برای تحقیقات و هم برای اقدام به عهده بگیرند.

(۲) از برنامه پیشنهادی بین‌المللی ژئوسفر - بیوسفر برای تحقیق پیرامون چرخه‌های بیوژئوشیمیایی جهانی حمایت کند.

(۳) بر سر شاخصهای مهم منابع و محیط زیست برای نظارت جهانی و بر سر واحدهای اندازه‌گیری مشترک و چارچوبهای جغرافیایی برای سازگاری بین‌المللی اطلاعات و ارائه آنها به توافق برسد.

(۴) مورد توجه قرار دادن ابزارهایی از قبیل اقدام مشترک بین‌المللی به پیروی از مدلهایی مانند اینتلسات برای گسترش به کار بردن تکنولوژی‌های سنجنش از دور. این تکنولوژی‌ها می‌توانند انقلابی در نظارت محیط زیست پدید آورند.

(۵) تمرکز بر تلاش در زمینه مشکلات منابع و محیط زیست کشورهای در حال توسعه از طریق آموزش دانشمندان و کسانی که اعتبارات را فراهم می‌آورند در مورد اهمیت تحقیقات پیرامون تکنولوژی‌هایی که برای جهان در حال توسعه و فقرا مفید می‌باشد، گسترش مبادلات علمی میان کشورهای صنعتی و کشورهای در حال توسعه، ایجاد پیوندهای مستحکم‌تر میان نهادهای تحقیقاتی این دو گروه و گسترش تعداد مؤسسات علمی بلندپایه در کشورهای در حال توسعه.

(۶) همکاری نزدیکتر با مراکز پژوهش پیرامون خط‌مشیها با تمرکز بر موضوعات مربوط به منابع و محیط زیست به منظور پرکردن شکاف میان خط‌مشی و تحقیقات اساسی.